

**GREENPEACE**

EnvironmentalTrust

# QUÍMICA MÁS SEGURA AL ALCANCE DE LA MANO

Usando el Principio  
de Sustitución  
para fomentar la  
Química Verde

Febrero 2005



Para más información contactar:  
Unité européenne de Greenpeace  
199, rue Belliard  
B-1040 Bruxelles  
Belgique  
Tél. +32 (0)2 274 1900  
Fax +32 (0)2 274 1910  
<http://eu.greenpeace.org>

Greenpeace España  
Campaña de Tóxicos  
San Bernardo 107, 1ª  
28015 Madrid  
España  
tel.: +34 91 444 14 00  
fax: +34 91 447 15 98  
[www.greenpeace.es](http://www.greenpeace.es)

Informe sobre uso más seguro de la química  
en el marco de la propuesta legislativa  
europea REACH (en inglés, Registro,  
Evaluación y Autorización de Sustancias  
Químicas), preparado para Environment  
Trust de Greenpeace por Clean Production  
Action

Octubre de 2003  
Actualizado en febrero de 2005

ISBN 1-903907-07-1

Fotos:

Esta página: © Les Stone/Greenpeace  
Página 2: © Greenpeace/Robinson  
Página 9: © Morgan/Greenpeace  
Página 15: © Basel Action Network  
Página 20: © Greenpeace/Cobbing

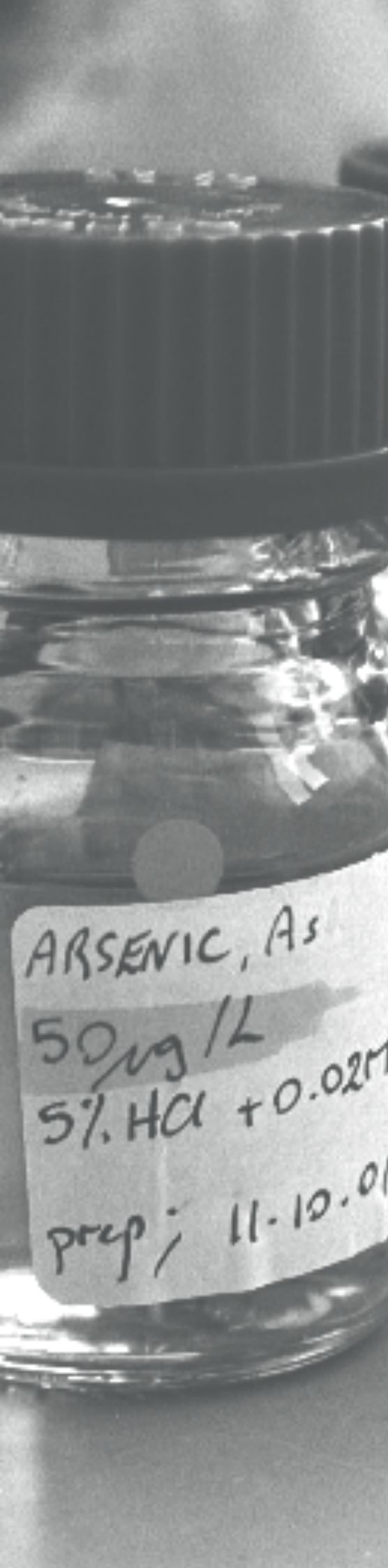
Maquetado por:  
Paul Hamilton @ oneanother

Impreso en papel reciclado 100% y  
totalmente libre de cloro

Niños jugando en  
Cancer Alley,  
Luisiana, EE.UU.

# INDICE

1.	RESUMEN Y COMENTARIOS	3	ANEXO I	
2.	INTRODUCCIÓN	5	ESTUDIO DE CASOS DE SUSTITUCIONES EXITOSAS	22
2.1	¿Qué es el Principio de Sustitución?	6	1. SUSTITUIR LOS PIORRETARDANTES BROMADOS (PRB)	22
2.2	¿Por qué no controlar los riesgos en vez de insistir en la sustitución?	6	1.1 La industria electrónica encontró alternativas a los PRB	22
2.3	¿Qué es una “alternativa segura”?	7	1.2 Los minoristas se proponen sustituir los PRB	23
2.3.1	La sustitución se puede llevar a cabo en varios niveles	7	1.3 Líderes del negocio de la construcción eliminan progresivamente los PRB	23
2.3.2	Evaluación de alternativas	8	2. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS QUÍMICAS SIN PRB: ¿SON MÁS SEGURAS?	24
3.	¿POR QUÉ HACER DE LA SUSTITUCIÓN UNA OBLIGACIÓN LEGAL?	10	2.1 Enfoques material y funcional en cuanto a la sustitución de los piorretardantes bromados	25
3.1	El Principio de Sustitución debe ser obligatorio para todos, no solo para las empresas más progresistas	10	3. SUSTITUIR EL PLOMO EN LOS PRODUCTOS ELECTRÓNICOS	26
3.2	La normativa de la sustitución estimula la innovación	10	4. LOS MINORISTAS SUSTITUYEN VARIOS MATERIALES PELIGROSOS	26
3.3	Se necesita legislación que asegure que los datos están disponibles para la sustitución	11	5. LA ELIMINACIÓN DEL PVC YA ESTÁ EXTENDIDA	27
3.4	Los precedentes legales del Principio de Sustitución	12	6. LOS PROVEEDORES QUÍMICOS ADOPTAN LA QUÍMICA VERDE	27
3.5	Estudio de caso: alternativas para la limpieza en seco con percloroetileno	12	ANEXO II	
4.	¿QUÉ OCURRE SI NO HAY SUSTITUTOS DISPONIBLES?	14	DECLARACIÓN CONJUNTA DE LA CBI, LA CIA Y GREENPEACE ACERCA DE LA SUSTITUCIÓN	29
4.1	Calendario preceptivo para la sustitución	14	ANEXO III	
4.2	Instrumentos económicos	14	SUSTITUCIÓN EN LOS ACUERDOS INTERNACIONALES	30
4.3	Apoyo técnico para identificar alternativas más seguras	15	NOTAS FINALES	40
5.	SUSTITUCIÓN EN LA PRÁCTICA: LA EXPERIENCIA DE LA INDUSTRIA	16	LISTA DE TABLAS Y FIGURAS	
5.1	Greenpeace se esfuerza para conseguir que las empresas se comprometan con la sustitución química	16	Figura 1: Propuesta de proceso de toma de decisiones para autorizaciones de uso específicas en el marco REACH	4
5.2	Los consumidores intermedios promueven la obligación de la sustitución	17	Tabla 1: Piorretardantes investigados por la Agencia de Protección del Medio Ambiente alemana	24
5.3	Los recicladores apoyan la sustitución obligatoria	18		
5.4	Los minoristas apoyan la sustitución obligatoria	18		
6.	CONCLUSIONES	19		



*Tal como se establece en el Tratado, la política comunitaria en materia de sustancias y preparados químicos debe proporcionar un nivel elevado de protección de la salud humana y del medio ambiente, tanto para la generación actual como para las venideras, al tiempo que se garantiza el buen funcionamiento del mercado interior y la competitividad de la industria química. Para alcanzar estos objetivos, resulta fundamental aplicar el Principio de Precaución. Cuando se disponga de elementos científicos fiables que demuestren que una sustancia puede tener efectos negativos sobre la salud humana o el medio ambiente, pero subsista una incertidumbre científica acerca de la naturaleza concreta o del alcance del posible daño, la toma de decisiones debe regirse por la Precaución para evitar daños en esos dos ámbitos. Otro objetivo importante es la sustitución de sustancias peligrosas por otras que lo sean menos, cuando se disponga de sustitutos adecuados. Es asimismo fundamental garantizar el buen funcionamiento del mercado interior y la competitividad de la industria química.*

Libro Blanco de la Comisión. Estrategia para la futura política en materia de sustancias y preparados químicos. 2001

Laboratorio de Greenpeace  
en la Universidad de Exeter,  
Reino Unido

# 1. RESUMEN Y COMENTARIOS

Las sustancias químicas sintéticas se han hecho un lugar muy importante en nuestro mundo. Parece evidente que cumplen propósitos útiles y que traen grandes beneficios a nuestras vidas y a nuestra salud. Al mismo tiempo, sin embargo, sabemos ya de bastantes que poseen propiedades peligrosas, mientras que otras muchas nunca se han visto sujetas a una evaluación apropiada de su seguridad. No deberíamos estar expuestos de forma continua e indiscriminada a contaminantes químicos. Y, sin embargo, lo estamos. Estudios de los niveles de concentración de materias químicas en el cuerpo humano demuestran, de hecho, que todos sufrimos exposición continua a un amplio número de contaminantes químicos.<sup>1</sup>

Algo que es posible porque la legislación lo permite. La ley europea se basa actualmente en la suposición de que existen niveles "aceptables" de exposición, incluso para las sustancias más peligrosas, y son los legisladores quienes determinan dichos niveles a partir de análisis de riesgos.

También se cree que es posible controlar, mediante disolución y dispersión en el medio ambiente, la cantidad de sustancias a las que está expuesta la población. No obstante, esta opinión no se sostiene para aquellas sustancias que no se degradan, o que solo lo hacen muy lentamente, y que pueden bioacumularse. Además, se usa un sorprendente número de componentes químicos peligrosos en productos de consumo, cuya influencia por exposición se supone implícitamente despreciable, como la procedente de otras fuentes dispersas. Investigaciones recientes sugieren que quizá el peligro no sea tan irrisorio<sup>2</sup> y que, como consecuencia de estas ideas, os exponemos, ininterrumpidamente y de forma legal, a muchas pequeñas pero continuas dosis de múltiples sustancias diferentes.

Siempre y cuando la normativa química siga esta filosofía basada en el riesgo, continuará la exposición de humanos y medio ambiente a sustancias peligrosas (sustancias químicas extremadamente preocupantes). El modelo de "dispersión y disolución" no funciona para los contaminantes químicos persistentes y bioacumulables, porque la Naturaleza simplemente recoge y concentra estos materiales a lo largo del tiempo.

Lo que se necesita es un giro desde la normativa "permissiva", basada en un intento de control de la exposición y el riesgo, hacia otra centrada en la prevención. El objetivo de la política en materia química debería ser la eliminación de la exposición a sustancias sintéticas manufacturadas cuyas propiedades intrínsecas provocan gran preocupación.

En la actualidad se están replanteando por completo las normas químicas europeas, y el Parlamento comenzará a aprobar una nueva legislación en 2005. Pero la nueva política propuesta por la UE no incluye todavía medidas que nos alejen de un régimen permisivo. Aunque el marco (REACH) y el mecanismo (Autorización) existen, la propuesta de ley, en su forma actual, continúa usando el "control adecuado" como paradigma normativo. Y parece que seguirá tolerándose la exposición de los humanos a lo que se consideran "niveles aceptables" de sustancias químicas que pueden causar cáncer o desórdenes genéticos, a disruptores endocrinos, y a sustancias que se acumulan en nuestros cuerpos.

## Sabemos que hay un problema, ¿cuál es la solución?

El paso más importante hacia un régimen preventivo, uno que realmente proteja la salud humana y el medio ambiente desde su fundamento, es dar un lugar central en la legislación química al Principio de Sustitución. Éste se puede definir de forma simple como "la sustitución de sustancias peligrosas por otras que lo sean menos, o no lo sean en absoluto, en los casos en que tales alternativas estén disponibles". Esto significa que si un producto que utiliza una sustancia peligrosa puede ser fabricado usando una alternativa más segura, a un precio razonable, la sustancia peligrosa no será ya permitida para tal uso. ¿Sentido común? Efectivamente, pero en la actualidad las cosas no funcionan así, y muchas sustancias peligrosas se utilizan sin necesidad, simplemente porque no hay razón legislativa o económica para sustituirlas de forma sistemática.

## ¿Es el Principio de Sustitución posible?

Algunas empresas ya están usando la sustitución como medio de eliminar sustancias peligrosas de sus operaciones (véase el Anexo I). Existe una variedad de causas por las que algunas compañías buscan sustitutos más seguros, incluyendo razones normativas (como la reciente Directiva de Restricción de Sustancias Peligrosas), un aumento de la conciencia pública, exigencias de los usuarios finales o clientes, protección de los trabajadores, asuntos de responsabilidad comercial, ventajas competitivas y ética industrial. Sin embargo, hay también obstáculos, y el desarrollo y la adopción de sustancias más seguras sucede solo con lentitud, de manera poco sistemática y, en algunos sectores, no ocurre en absoluto.

Por esta razón, si se desea que el Principio de Sustitución alcance su efecto total y necesario, no puede ser implementado como simple política general dentro del marco normativo, ya que esto

sería insuficiente para provocar el cambio: hace falta un mandato imperativo claro que obligue a llevar el principio a cabo. En el marco REACH, esto significa que el Principio de Sustitución ha de ser incluido en el procedimiento de autorización de forma que *la disponibilidad de una alternativa más segura sea suficiente razón para negar una autorización*.

Una alternativa más segura es una que no cumple los requisitos de sustancia química extremadamente preocupante según la definición en el proceso de Autorización de la propuesta normativa REACH y, obviamente, se deben realizar todos los esfuerzos posibles para seleccionar la alternativa menos peligrosa dentro de este universo de sustancias químicas “más seguras”.

“Disponibilidad” significa que el sustituto debe estar disponible en el mercado y definido de forma que incluya un elemento económico (es decir, a un coste razonable). También debe ser técnicamente efectivo y apto para el uso actual al que se aplicará.

Una alternativa puede ser más segura en el sentido de que no cumple los criterios que la harían “extremadamente preocupante”, pero implicar otros peligros como ser corrosiva o inflamable. Aunque estas amenazas son más fáciles de controlar, si el sustituto propuesto supone un problema grave para la salud o la seguridad, la alternativa no se considerará viable. En la figura 1 se muestra esquemáticamente una propuesta para un procedimiento de autorización factible, basado en el Principio de Sustitución.

Al pedir una autorización, los solicitantes deberían proporcionar detalles sobre las sustancias, materiales, procesos o productos alternativos, actualmente en uso (plan de sustitución); y adjuntar una evaluación comparativa de las alternativas, para justificar la necesidad de la autorización. También deberían invitar a otras partes (por ejemplo, a los fabricantes de sustitutos potenciales) a responder a esta Evaluación de la Sustitución.

Si el fabricante, importador o usuario de una sustancia química extremadamente preocupante puede demostrar que no existen alternativas practicables disponibles, que hay necesidad de la sustancia (con una evaluación socio-económica transparente) y que se tomarán todas las medidas necesarias para minimizar la exposición al uso continuo, y con él a los riesgos de la sustancia, se le podrá conceder entonces una autorización temporal, que reducirá los costes de una desaparición progresiva de la sustancia y animará al desarrollo de alternativas.

La base de este sistema es la presunción de que una sustancia química extremadamente preocupante se eliminará poco a poco, a menos que el solicitante pueda demostrar que no hay una alternativa segura, que hay una razón ineludible para que la producción continúe, y que los riesgos se pueden controlar. Solo si tales circunstancias se dan, se podrá garantizar una autorización temporal. De lo contrario, se negará la autorización.

**Figura 1. Propuesta de proceso de toma de decisiones para autorizaciones de uso específicas en el marco REACH**

**Sustancia extremadamente preocupante (identificada mediante un proceso de registro)**

**Evaluación de riesgos**

¿Hay registradas alternativas no clasificadas como ‘extremadamente preocupantes’?

¿Carece el sustituto de otros riesgos significativos?

No

No

Sí

**Análisis socioeconómico**  
¿Cubre el producto una función social útil/necesaria?

No

Sí

**Evaluación de riesgos**

¿Son los beneficios sociales mayores que los riesgos que supone el uso de la sustancia?

No

**Autorización denegada**

Sí

¿Se han tomado todas las medidas posibles para minimizar la exposición y el riesgo del uso continuo temporal?

No

Uso restringido. Control más estricto.

Sí

**Garantizada una autorización temporal (con la condición de que se prepare un plan de sustitución)**

## 2. INTRODUCCIÓN

Europa se encuentra en un momento decisivo para el desarrollo de su política en materia de sustancias y preparados químicos, y la Comisión Europea ha propuesto lo que podría considerarse el sistema más exhaustivo de regulación química en el mundo. La intención de REACH (en inglés, Registro, Evaluación y Autorización de Sustancias Químicas)<sup>3</sup> es un replanteamiento total y comprensivo de un sistema químico que no ha conseguido proteger a los seres humanos ni al medio ambiente de la continua exposición a muchos y diversos productos químicos de propiedades desconocidas. Debemos felicitar a la Comisión por decidir poner fin a la falta de información sobre sustancias químicas ampliamente usadas en la actualidad, y por marcarse el objetivo de endurecer las medidas contra las sustancias más peligrosas. Sin embargo, la nueva legislación fracasará en su intento de protección de la salud humana y el medio ambiente si no asegura la eliminación progresiva y sistemática de las sustancias extremadamente preocupantes y su sustitución por alternativas más seguras. La Comisión ha creado una oportunidad única para proteger la salud humana y el medio ambiente, a la vez que estimula el desarrollo de sustancias químicas más seguras y el aumento de la innovación en la industria. No obstante, es poco probable que se consiga cualquiera de estos objetivos a menos que la sustitución obligatoria de las sustancias químicas extremadamente preocupantes se convierta en un punto central de la legislación.

En el marco de la propuesta actual, las materias con las propiedades de más riesgo, aquéllas que han sido nombradas “sustancias extremadamente preocupantes”, pueden recibir autorización para seguir siendo usadas si el riesgo que suponen para la salud humana y/o el medio ambiente se considera “controlado de forma adecuada”. Este principio de “control adecuado” no debería poder aplicarse, sin embargo, a las sustancias persistentes y bioacumulables, ya que sus propiedades intrínsecas significan que la exposición a ellas es virtualmente imposible de controlar. Las pequeñas emisiones de procesos de producción, de aplicaciones que las dispersan ampliamente, o de operaciones de desecho, llevan a una acumulación significativa de estas sustancias químicas en la cadena alimentaria y, como consecuencia, en los seres humanos. Las parafinas cloradas en los suelos de PVC no están adecuadamente controladas, por ejemplo. Los pirorretardantes bromados en los circuitos informáticos o los nonilfenoles en los pijamas infantiles proporcionan otras rutas de exposición, inexploradas a pesar del hecho de que dichas sustancias han sido reconocidas como toxinas persistentes y bioacumulables durante años, y de que están sujetas a regímenes de control. Estas sustancias se encuentran de forma consistente en el polvo doméstico, en la leche materna, en la sangre del cordón umbilical

y en otros lugares que demuestran una exposición continua de los humanos<sup>4</sup>, a pesar de los permisos que supuestamente controlan las emisiones al medio ambiente.

La disponibilidad de alternativas no debería ser una simple consideración en el procedimiento de autorización, sino el **factor concluyente** en la decisión sobre el futuro de una sustancia química preocupante. Se debería exigir a los productores y usuarios de sustancias extremadamente preocupantes que evalúen alternativas a dichas sustancias, y que las desarrollen si no existen; para redirigir así su atención hacia materias y procesos químicos más seguros, y estimular el desarrollo de la Química Verde. Estas exigencias serán un impulsor importante hacia una producción limpia y nivelarán de forma efectiva el campo de juego para las empresas que ya están utilizando materiales más seguros en sus productos. Sin embargo, sin este impulsor normativo, la adopción de sustancias más seguras no será sistemática y éstas quedarán atrapadas en la evaluación de riesgos extensiva. Por otro lado, la exigencia de evaluar sustitutos tiene la capacidad de redirigir la atención de la sociedad, desviándola de un intento de administrar y justificar sustancias químicas intrínsecamente peligrosas hacia un avance en el uso de procesos y productos más seguros.

### CONTEXTO: CONTAMINACIÓN TÓXICA

Todos estamos contaminados por una amplia variedad de sustancias químicas. Ya a partir de la concepción, cada generación está más expuesta que la anterior a sustancias químicas persistentes, y la ingestión de contaminantes orgánicos persistentes por parte de niños muy pequeños es altísima. Los efectos sufridos durante el desarrollo pueden provocar daños permanentes e irreversibles, algunos de los cuales podrían no ser aparentes hasta el final de la vida. Esto ya no es aceptable, particularmente cuando el diseño de productos más seguros y la sustitución de sustancias químicas es factible.

Algunas sustancias químicas como los pirorretardantes bromados se han convertido en contaminantes muy extendidos y ya se han detectado incluso en mamíferos marinos de áreas remotas; así como, de forma más general, en la sangre y la leche materna de los seres humanos. Su emisión al medio ambiente ocurre no solo durante su fabricación, sino también durante el uso rutinario y el desecho final de un amplio número de productos domésticos y de consumo —componentes informáticos, sofás, moquetas, juguetes y otros textiles. Los estudios muestran que los pirorretardantes PBDE tienen efectos similares a los



de los PCB, al afectar el desarrollo neurológico en el feto.<sup>5</sup> Una vez más, los miembros más jóvenes de nuestra sociedad son, en general, los más sensibles a dicha contaminación.

## 2.1 ¿Qué es el Principio de Sustitución?

El Principio de Sustitución afirma que las sustancias peligrosas deberán ser sistemáticamente sustituidas por alternativas menos peligrosas o, preferiblemente, por alternativas para las que no se han podido identificar daños.

Como base para proteger la salud humana y el medio ambiente de las sustancias preocupantes, el Principio de Sustitución tiene las siguientes ventajas:

- Proporciona estímulos y orientación para la innovación. Los Gobiernos no tienen por qué recomendar alternativas particulares, solo deben definir criterios que guíen la identificación de dichas alternativas. **Esto terminará con la práctica común de sustituir una sustancia peligrosa bajo presión legislativa por otra igual de amenazadora pero no tan vigilada.**
- Implementa el Principio de Precaución. Los argumentos contra el Principio de Precaución se centran de forma habitual en las pruebas del daño que se consideran suficientes para justificar la restricción del uso de una sustancia. Para aplicar el Principio de Sustitución, no es necesario esperar a que se produzcan cánceres, desórdenes reproductivos o defectos genéticos, ni a elusivas pruebas de causa y efecto. **Si las alternativas con propiedades intrínsecas menos peligrosas están disponibles, el uso de sustancias preocupantes no está permitido. El potencial de daño se reduce, entonces, o se elimina por completo.**
- Evitará el síndrome actual de “parálisis por análisis”, que afecta a más de 30 000 sustancias comercializadas que no han sido adecuadamente testadas. La sustitución reduce la necesidad de evaluaciones de riesgo voluminosas, subjetivas y pobres en datos, que tanto tiempo consumen. **Si está disponible una alternativa que es intrínsecamente menos amenazadora, no es necesaria una evaluación de riesgos intensiva de la sustancia química peligrosa original.**
- **En muchos casos, la sustitución basada en el peligro elimina la necesidad de una notoriamente difícil evaluación de la exposición.** La persistencia y el potencial bioacumulativo son medidas sustitutivas, tanto del daño como de la exposición, que se pueden aplicar rápidamente a todas las sustancias químicas<sup>6</sup> sin la necesidad de estudios en animales para identificar las más preocupantes.
- **El Principio de Sustitución proporciona estímulos para una Producción Limpia y para el diseño de productos y sistemas sostenibles.** La atención prestada

a la sustitución también abre otras posibilidades para resolver el dilema de cómo reemplazar las sustancias más preocupantes. Por ejemplo, quizá la solución no sea sustituir la sustancia química con otra, sino rediseñar un producto. Las compañías informáticas están adoptando carcasas de metal para evitar el uso de pirorretardantes bromados en el plástico. Para prevenir incendios en edificios, los servicios de bomberos recomiendan instalar aspersores preventivos, rediseñar los productos y usar otros materiales. Se consigue así la misma función, pero con alternativas más seguras.

## 2.2. ¿Por qué no controlar los riesgos en vez de insistir en la sustitución?

*“La considerable falta de certeza inherente a nuestro entendimiento de la forma en que las sustancias químicas interactúan con el medio ambiente significa que continuarán existiendo riesgos de graves efectos como resultado del uso de productos químicos, que no podemos predecir sobre la base de nuestra actual o previsible comprensión de los procesos. La eliminación de estos riesgos requiere un enfoque de cautela en la gestión de productos químicos, que se implementará mejor mediante la sustitución... **Recomendamos que el Gobierno de Reino Unido adopte la sustitución como objetivo central de la política química**”.*

**Comisión Real sobre la contaminación medioambiental (Royal Commission on Environmental Pollution), Reino Unido, 2003.**<sup>7</sup>

No es posible conseguir un “control adecuado” de los riesgos de las sustancias químicas persistentes y bioacumulables. La Guía Técnica de la UE para la evaluación de riesgos recoge explícitamente los hechos de que no es posible aplicar la evaluación de riesgos tradicional razonablemente a estas sustancias, y de que se necesita llevar a cabo una evaluación revisada de las sustancias persistentes, bioacumulables y tóxicas. Las propiedades intrínsecas de estas sustancias significan que hay un alto riesgo por exposición en algún momento durante el ciclo de vida de la sustancia o del artículo que la contiene. Incluso las pequeñas emisiones, si son continuas, pueden resultar en exposiciones significativas. Ésta es la razón por la que vemos niveles importantes, que a veces incluso se agravan, de pirorretardantes bromados, nonilfenoles, y otras sustancias persistentes en la leche materna, la sangre del cordón umbilical y los tejidos humanos.

La sustitución, más que la gestión de riesgos, es, por lo tanto, esencial. Deberían convertirse en objetivo de la sustitución, dados sus peligros intrínsecos, las sustancias calificadas como extremadamente preocupantes —los carcinógenos, las toxinas que afectan a la reproducción, aquéllas que son persistentes y bioacumulables en el medio ambiente, y las que afectan al sistema hormonal.<sup>8</sup>



*“... Los productores de piroretardantes bromados han sugerido que los riesgos para la salud relacionados con la extrusión de plásticos que contienen PBB y PBDE se podrían evitar mediante un fortalecimiento de las medidas de protección de los trabajadores en las instalaciones de reciclaje. Como ejemplo, se recomendó que los trabajadores llevaran máscaras de protección...”*

**Claramente, la sustitución de las sustancias a las que nos referimos debería ser el mejor modo de proporcionar protección a los trabajadores afectados”.  
Parlamento y Consejo Europeos, 2002.<sup>9</sup>**

Al establecer los criterios que definen las sustancias extremadamente preocupantes, el Sistema REACH ya ha aclarado cuáles son las propiedades que las hacen una prioridad para la eliminación progresiva. Cualquier sustancia que, por su naturaleza, requiera una autorización que permita seguir usándola debería convertirse, inmediatamente, en objetivo de la sustitución. Esta es la progresión natural desde lo que algunos Estados Miembros ya han sugerido.

En agosto de 1999, una decisión gubernamental en el Parlamento alemán pidió una reducción escalonada pero drástica de las descargas de disruptores endocrinos, basándose en una decisión similar tomada por el Parlamento Europeo el 26 de enero de 1999. La Agencia Federal de Medio Ambiente alemana (UBA) afirmó:

*“Las sustancias cuyo potencial endocrino se ha demostrado en las pruebas in vivo, pero de las que los datos disponibles todavía son insuficientes para su restricción legal o su prohibición, deberían ser incluidas públicamente en listas negras, y sujetarse a requisitos de sustitución bajo la Ordenanza de Sustancias Peligrosas. Dicha lista podría ser suficiente incentivo para la sustitución, incluso cuando solo haya una sospecha de que exista peligro”.*<sup>10</sup>

El gobierno sueco también ha reiterado la necesidad de sustituir sustancias extremadamente preocupantes. Se opina que estas sustancias son relativamente pocas y que no sobrecargarían ningún sistema de autorización. Suecia afirma que la autorización de tales sustancias solo se puede garantizar si la industria es capaz de demostrar que no existen alternativas factibles, los argumentos socio-económicos superan claramente los riesgos potenciales y se prevé que las emisiones serán desestimables durante la fabricación, el uso y el desecho.<sup>11</sup>

## 2.3 ¿Qué es una “alternativa segura”?

El objetivo de la sustitución es avanzar hacia un diseño de materiales y sistemas más seguro, de manera que es importante tener un proceso de toma de decisiones claro y un conjunto de criterios para definir lo que es “más seguro”. A medida que la información ha aumentado a lo largo de las

últimas décadas, hay una tendencia general a migrar de las sustancias químicas halogenadas hacia las no halogenadas, en concreto, porque muchos organohalógenos son tóxicos, persistentes y bioacumulables en los sistemas vivos o dan lugar a subproductos con estas propiedades en sus diferentes ciclos de vida. Cuanta más información tenemos sobre la disrupción endocrina y la neurotoxicidad, más sustancias químicas son puestas en el candelero. Esto ha producido listas de sustancias restringidas, que se reflejan tanto en la normativa como en los organismos industriales. Por ejemplo, la Lista de sustancias químicas de acción prioritaria del Convenio OSPAR, redactada por primera vez en 1998, ha centrado mucha atención en la búsqueda de sustancias más seguras para todos los usos de aquéllas.

Sin embargo, el programa REACH lleva más allá el objetivo de la lista al establecer en toda Europa un estándar claro sobre lo que debe ser sustituido. Cualquier sustancia que cumple los criterios de “extremadamente preocupante” debido a sus peligros inherentes debería estar sujeta al procedimiento de sustitución y, por el contrario, cualquier sustancia intrínsecamente “no preocupante” es un candidato como alternativa más segura (aunque, por supuesto, no puede ser considerada automáticamente no peligrosa).

Habrán indudablemente casos en los que no será tan simple. Por ejemplo, una alternativa puede ser más segura en el sentido de que no cumple los criterios que la harían “extremadamente preocupante”, pero implicar otros peligros como ser corrosiva o inflamable. Aunque estos riesgos son, en general, más fáciles de controlar, y se incluyen en las normas de salud y seguridad pertinentes, si un sustituto propuesto supusiese un grave peligro para la salud o la seguridad, no podría considerarse una alternativa aceptable.

### 2.3.1 La sustitución se puede llevar a cabo en varios niveles.

La sustitución se puede llevar a cabo de diversas formas, dependiendo de la aplicación de la sustancia química peligrosa. Las soluciones varían desde la sustitución por simple “introducción” de una sustancia menos nociva con la misma funcionalidad técnica, hasta el rediseño completo de un producto o un procedimiento de producción para llegar al mismo resultado deseado, siguiendo una ruta diferente que permita la innovación en todos los niveles, desde la ingeniería química y la Química Verde hasta el diseño de productos y sistemas. El Anexo I (6) muestra cómo algunos fabricantes químicos han reducido sus necesidades de sustancias intermedias tóxicas mediante el empleo de diferentes rutas de síntesis. De forma similar, algunos disolventes peligrosos, utilizados tanto en la limpieza como en la composición, pueden ser sustituidos por alternativas más benignas.

El caso de los ftalatos tóxicos en los reversos de PVC de las moquetas se puede utilizar para demostrar los diferentes niveles de innovación disponibles en la búsqueda de productos más seguros:

- **Sustitución de la sustancia:** los ftalatos se utilizan para proporcionar flexibilidad a los reversos de polímero. El uso de plastificantes alternativos representa el método más directo de sustitución. En algunos casos, esta opción puede tener poco impacto en las técnicas de producción y ser, por ello, la opción más favorable económicamente en términos inmediatos.
- **Sustitución del material:** reemplazar todo el reverso con un material diferente, p. ej. con otro polímero plástico que no requiera plastificantes ftalatos, elimina la necesidad de estas sustancias. Se evitan también así otros riesgos asociados con el PVC, lo que supone beneficios económicos potenciales a medio y largo plazo. En el Anexo I (6) se demuestra un uso innovador de este enfoque.
- **Sustitución funcional o del sistema:** La sustitución se puede llevar a cabo también en un nivel más alto. La función de la moqueta (en este caso) es la de cubrir el suelo. Otras alternativas que también satisfacen esta necesidad son, por ejemplo, el linóleo o el sisal.

### 2.3.2 Evaluación de alternativas.

La evaluación de riesgos es la herramienta convencional para la toma de decisiones sobre la aceptabilidad del uso de una sustancia. Se basa en los niveles de exposición y sin efecto previstos para sustancias individuales, y en los niveles de riesgo aceptable políticamente definidos. Cada uno de estos procesos implica una serie de juicios y cálculos de valores. La evaluación de riesgos es, por tanto, altamente subjetiva.

Por otro lado, la evaluación del peligro intrínseco puede ser un proceso mucho más objetivo. Por lo general, las propiedades intrínsecas pueden establecerse y cuantificarse de forma más empírica, y proporcionar con ello una mejor base para la toma de decisiones.

La evaluación de sustitutos dependerá de varios factores y

metodologías desarrolladas para comparar las alternativas disponibles. Existe una variedad de herramientas informáticas que permiten una revisión comprensiva de las propiedades de las sustancias químicas.

Un modelo, desarrollado por el Ministerio del Medio Ambiente alemán, utiliza una matriz de evaluación por indicadores para comparar un conjunto de criterios, como las propiedades específicas y la movilidad intrínsecas de las sustancias, la cantidad usada y las emisiones indirectas al medio ambiente. Se dota a cada sustancia química evaluada de una "nota" y se introducen los resultados en un índice de riesgos que abarca desde muy alto a muy bajo. La matriz de evaluación determina entonces cuáles son preferibles. Se pueden descargar de Internet<sup>12</sup> los indicadores para la evaluación y una herramienta de software para llevarla a cabo. Además, el gobierno alemán ha estudiado con bastante detalle los impulsores y los obstáculos para la sustitución sostenible de las sustancias químicas peligrosas.<sup>13</sup>

Otro modelo, usado en EE. UU., es el Sistema de Análisis Opcional para Prevención de la Contaminación OASYS (del inglés *Pollution Prevention Optional Analysis System*), desarrollado por el Instituto para la Reducción del Uso de Productos Tóxicos (*Toxic Use Reduction Institute (TURI)*) de los EE. UU. Las tecnologías alternativas se evalúan según una variedad de criterios de riesgo, incluyendo gravedad y cronicidad de la toxicidad humana; propiedades físicas; impactos acuáticos; persistencia y bioacumulación; emisiones atmosféricas y de residuos; propiedades químicas; uso energético y como recurso; peligros del producto y exposición potencial de los trabajadores y del público general. Las alternativas se evalúan para mostrar una serie de puntuaciones y el peso final de dicha puntuación muestra la mejor opción para el fabricante.<sup>14</sup>

El Inspectorado Químico Sueco (*Swedish Chemical Inspectorate (KEMI)*) ha usado el análisis de sustitución para evaluar los productos biocidas, con el objetivo de

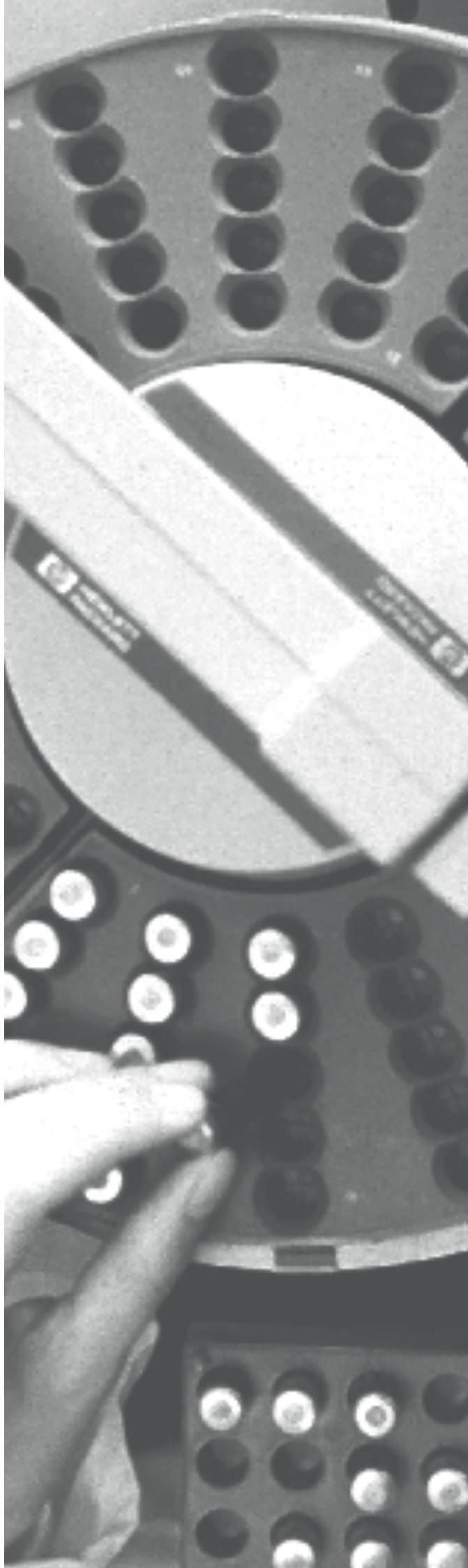
## Jugando a la Ruleta Química sin contar con la salud ni el medioambiente

promover la agricultura sostenible. El KEMI usa un proceso de siete pasos que no solo evalúa los peligros intrínsecos de una sustancia sino también su eficacia, su coste y el uso que pretende dársele. Las alternativas son controladas y evaluadas según su efectividad. Puesto que el Principio de Sustitución ha sido operacional, el 20% de los plaguicidas en el mercado sueco han sido reemplazados por productos menos peligrosos. Los usuarios tienen un marco de tiempo razonable para adoptar el sustituto, lo que permite a los pequeños formuladores de plaguicidas y a los agricultores adaptarse al cambio sin apenas complicaciones. Cuando un producto más seguro sale al mercado, el KEMI permite que el producto existente más peligroso siga utilizándose hasta que expire su período aprobado.<sup>15</sup>

Muchas compañías progresistas han usado el Principio de Sustitución para avanzar hacia el objetivo de una producción limpia y algunos consumidores intermedios de química afirman usar solo sustancias benignas en sus procesos y productos. Por ejemplo, el equipo de asesores de McDonough Braungart ha trabajado con la empresa Design Tex para producir una moqueta hecha con sustancias no peligrosas de su lista de química 'positiva'.<sup>16</sup>

En febrero de 2005, M&S lanzó una nueva línea de productos de limpieza domésticos, llamados "Naturally Inspired" (Inspirados por la naturaleza), de los que afirman haber eliminado todos los ingredientes químicos sintéticos. Según su comunicado de prensa: "*Hemos eliminado de los limpiadores todos los ingredientes basados en la petroquímica... Y nos hemos asegurado de que cada ingrediente utilizado realmente añade algún beneficio y no está ahí para figurar, y de que cada producto funciona exactamente igual de bien que cualquier limpiador tradicional*".<sup>17</sup>

Algunos ejemplos de éxitos conseguidos por la Química Verde, según se mencionan en el Anexo I (6), demuestran la viabilidad del diseño de productos benignos.



## 3. ¿POR QUÉ HACER DE LA SUSTITUCIÓN UNA OBLIGACIÓN LEGAL?

Pocos discutirán que la sustitución sea deseable, pero sin un impulsor legal solo se producirá de una manera poco sistemática. Sin legislación, el objetivo de eliminar todos los usos menos los absolutamente necesarios de las sustancias extremadamente preocupantes será inalcanzable.

### 3.1 El Principio de Sustitución debe ser obligatorio para todos, no solo para las empresas más progresistas.

La sustitución es ya un objetivo para algunas empresas progresistas. Les ayuda a reducir sistemáticamente el uso de sustancias peligrosas y a desarrollar nuevos productos. Algunas empresas se han puesto de acuerdo sobre sustancias que es necesario evitar. Como se ha documentado en los estudios del Anexo I de este informe, están dando instrucciones a sus proveedores para que eliminen progresivamente una serie de carcinógenos, mutágenos y agentes tóxicos para la reproducción, así como algunas sustancias persistentes y bioacumulables, y los disruptores endocrinos.

Sin embargo, la sustitución voluntaria no terminará con la exposición general a las sustancias químicas de alto riesgo. Varios estudios han mostrado que las acciones voluntarias aisladas tienen graves limitaciones. La OCDE publicó un informe<sup>18</sup> en el que se señalaban algunos de los principales problemas de los sistemas de sustitución voluntaria frente a los de sustitución obligatoria. En particular, señalan que el "parasitismo" es un problema importante entre muchos enfoques voluntarios colectivos. Este hecho también se destacó durante una acción de presión industrial a favor de la Directiva de Restricción de Sustancias Peligrosas (RdSP), en la que el sector industrial fue inflexible ante el hecho de que las restricciones deben aplicarse igualmente en toda Europa.

La OCDE hace notar, además, que la eficiencia económica de los enfoques voluntarios es, en general, muy baja porque éstos no consiguen igualar los costes de todos los productores y porque los objetivos medioambientales se fijan en sectores individuales más que en un nivel nacional.

Aunque los esfuerzos activos de algunos sectores industriales demuestran que la sustitución es, de hecho, factible, las iniciativas voluntarias no resolverán el problema global de la contaminación química. Es necesario que la acción sea universal y que abarque todos los sectores industriales y empresas de todos los tamaños posibles. La industria necesita criterios claros según los que operar e innovar. En particular, las PYME necesitan criterios claros para marcar su camino

hacia una economía competitiva.

Una declaración conjunta de posición emitida el 25 de octubre de 2004 por la Confederación de la Industria Británica (*Confederation of British Industry, CBI*), la Asociación de Industrias Químicas británica (*Chemicals Industry Association, CIA*) y Greenpeace reconoce la capacidad de un Sistema REACH fuerte para provocar innovación: "Compartimos la opinión de que incluir en el procedimiento de autorización el requisito de sustituir sustancias extremadamente preocupantes si se dispone de alternativas aceptables que no se incluyan en esta categoría tiene el potencial de promover la innovación para beneficio de la industria, la salud humana y el medio ambiente". Véase, para consultar el texto completo, el Anexo II.

### 3.2 La normativa de la sustitución estimula la innovación.

*"La sostenibilidad no solo nos presenta los retos técnicos más problemáticos y complejos a los que nos enfrentamos, también destaca las oportunidades tecnológicas importantes que piden a gritos ser resueltas por los químicos actuales. Encontrar soluciones apropiadas tendrá como resultado un gran progreso económico".*

**Terry Collins, Director del Instituto de Química de Oxidación Verde (Institute for Green Oxidation Chemistry), 2003.**<sup>19</sup>

El papel de la normativa en la promoción de la innovación ha sido materia de discusión durante mucho tiempo. La Comisión Real sobre la contaminación medioambiental (Royal Commission on Environmental Pollution) de Reino Unido nombró la Unidad de Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad de Sussex para informar sobre el impacto de la normativa en la innovación de la industria química. El informe concluía que la introducción de nuevas normas a veces causaba un descenso temporal en la actividad innovadora, pero que, a largo plazo, no tenía efectos negativos. También señalaba que en muchos países las empresas e industrias con más éxito son aquellas que se enfrentan a los mayores niveles de normativa.<sup>20</sup>

La prohibición sueca de 1982 de usar cadmio como pigmento, tratamiento de superficies y estabilizador, respalda esta conclusión. La prohibición se implementó frente a las fuertes protestas de las empresas que afirmaban que los costes serían demasiado altos. Más tarde, se llevó a cabo una evaluación de los efectos de la prohibición. Se descubrió, entonces, que ésta había causado algunas dificultades financieras a corto

plazo a algunas compañías, pero que, a la larga, no había habido efectos significativos en los beneficios o las cuotas de mercado de las empresas.<sup>21</sup>

De hecho, los impulsores normativos se ven a menudo como un instrumento que espolea la innovación. Una evaluación llevada a cabo por un gran fabricante aeroespacial sobre lo que impulsaba la innovación hacia procesos más seguros para el flujo de desechos peligrosos reveló que: “Los impulsores normativos para la reducción son ya familiares para la mayoría, y pueden resumirse en tres categorías legislativas: 1) informes sobre inventarios, 2) informes sobre emisiones, y 3) niveles de exposición de los empleados. La anticipación a futuras restricciones fue un factor decisivo en este proyecto.”<sup>22</sup>

El mandato, incluido en la Directiva de Restricción de Sustancias Peligrosas (RdSP), de eliminar progresivamente el uso de una serie de materiales nocivos en nuevos productos eléctricos y electrónicos antes de 2006 ha sido el impulsor más significativo en el rediseño de productos, no solo en Europa, sino también en otras regiones. Por ejemplo, una evaluación de la industria de alta tecnología en Asia ha revelado que la inminente legislación europea fue el impulsor para la eliminación progresiva de las sustancias y preparados químicos peligrosos, y para la adopción de sustancias y diseños alternativos.<sup>23</sup> Mientras los fabricantes europeos se oponían a las próximas Directivas RdSP y RAEE sobre gestión de residuos, las industrias japonesas tomaban posiciones como promotoras de productos más ecológicos, y se adelantaron en el hallazgo de sustitutos para las soldaduras de plomo en el campo de la electrónica. Como resultado, empresas japonesas comercializaron tecnologías de soldadura sin plomo que se adelantaban al calendario impuesto por la Directiva RAEE y, por supuesto, a sus competidores europeos y estadounidenses.

Los impulsores normativos son necesarios para estimular la investigación y el mercado hacia la búsqueda de sustitutos más seguros. Si el coste de un sustituto más seguro es demasiado alto debido a la falta de demanda en el mercado y de interés entre las compañías del sector, la innovación seguirá siendo marginal, en el mejor de los casos. En particular, no se extenderá a las PYME, que podrían enfrentarse, entonces, a dificultades financieras aún más graves al adoptar el sustituto más seguro. Un enfoque normativo claro sobre la sustitución estimularía la investigación, el desarrollo y la adopción de procesos y productos más seguros. Por ejemplo, está bien documentado que la inminente legislación en el marco del Protocolo de Montreal para prohibir los CFC que agotan la capa de ozono estimuló la investigación general y la adopción de alternativas que no merman el ozono.<sup>24</sup>

De forma similar, diversas directivas de la UE con mandatos de prohibición de sustancias han provocado el inicio de investigación y desarrollo de materiales alternativos a gran escala. Es el caso del plomo, ampliamente usado en la industria electrónica como soldador. Los soldadores sin plomo existen desde hace años; pero fue el mandato, incluido en la Directiva de Restricción en el uso de ciertas Sustancias Peligrosas (RdSP), de tener productos sin plomo antes de julio de 2006 lo que impulsó la investigación industrial, la planificación y la adopción de los sustitutos.<sup>25</sup> El Anexo I enumera ejemplos de estudios de casos en materia de Química Verde, en los que la investigación se ha estimulado como respuesta a la legislación que tenía como objetivo los materiales nocivos.

### 3.3 Se necesita legislación que asegure que los datos están disponibles para la sustitución.

Una queja común entre los consumidores intermedios de química es que los vacíos de información impiden una caracterización adecuada de los riesgos que implican ciertas sustancias. Un aumento de la información en el marco del Sistema REACH cambiará esta situación siempre y cuando los datos sean transparentes, estén inmediatamente disponibles y el público tenga fácil acceso a ellos. Pero es posible que la recogida de información sobre sustancias químicas en ausencia de objetivos claros para reemplazar sustancias extremadamente preocupantes lleve al arraigo del uso de sustancias peligrosas dentro de un modelo más costoso de gestión de “final de tubería”. Cualquier sistema que no hace obligatorio un examen de sustitutos más seguros, ni hace de éste una prioridad sobre la evaluación de riesgos de las sustancias peligrosas, no conseguirá, en último término, proteger a la población de innecesarias exposiciones a sustancias químicas crónicamente nocivas.

Los investigadores que trabajan para el Gobierno alemán han documentado una variedad de razones por las que ésta no se lleva a cabo.<sup>26</sup> Por ejemplo, detallan cómo los fabricantes de cemento escandinavos solucionaron el problema de contacto cutáneo con el cemento que contenía cromo hexavalente en los años ochenta, pero señalan que la información no se difundió a otros fabricantes europeos.

Un estudio extensivo de los incentivos y las barreras que afectan a la sustitución, preparado por la Unión Europea, concluyó que son necesarias señales normativas bien diseñadas porque las fuerzas de mercado por sí mismas a menudo no consiguen proporcionar suficiente ventaja competitiva a los productos más seguros. Un problema que se agrava cuando los mercados están “demasiado lejos” de la conciencia de los consumidores como

para sufrir la influencia de su demanda potencial.<sup>27</sup>

### 3.4 Los precedentes legales del Principio de Sustitución.

Se demostró que la aceptación del Principio de Sustitución como acto legal es factible en un caso presentado ante el Tribunal de Justicia Europeo (TJE) en 2000. En Suecia se prohibió el tricloroetileno (TRI), una sustancia cancerígena, y las empresas tuvieron que encontrar alternativas. Las únicas exenciones fueron las permitidas cuando no había disponible un sustituto adecuado, cuando el uso no llevaba a una exposición inaceptable, y con la condición de que la empresa continuase buscando alternativas. Aunque en la mayoría de las excepciones las compañías consiguieron sustituir los TRI en la mayor parte de su producción, no encontraron alternativas adecuadas para un uso específico en el proceso de producción. Una de las empresas apeló contra la prohibición, pero el Tribunal de Justicia Europeo decidió en su contra. La decisión del TJE demostró la aceptación del Principio de Sustitución por parte de los tribunales de la UE.<sup>28</sup>

### 3.5 Estudio de caso: alternativas para la limpieza en seco con percloroetileno.

Hoy en día, el 90% de todos los limpiadores en seco de la UE contienen disolvente de percloroetileno (PERC).<sup>29</sup>

El PERC afecta gravemente la salud y el medio ambiente, es tóxico para el hígado y para el sistema nervioso central, puede acumularse en el cuerpo y, probablemente, es carcinógeno para los seres humanos.<sup>30</sup> Este compuesto ocasiona leucemia en ratas, e incrementa el riesgo de sufrir cáncer de esófago, linfomas no Hodgkin y cáncer del cuello del útero. Se ha demostrado que causa tumores del hígado en ratones, y renales en ratas macho.<sup>31</sup> El PERC es muy persistente en el agua subterránea y en el suelo, así como tóxico para el medio ambiente acuático. Parece increíble, pero todo lo que entra en contacto con el percloroetileno en la tintorería debe ser tratado como "desecho peligroso", excepto las ropas limpias que nos ponemos. Como resultado, las operaciones de limpieza en seco con PERC están reguladas por la reciente Directiva UE sobre compuestos orgánicos volátiles,<sup>32</sup> que requiere que los COV carcinógenos, mutágenos o tóxicos para la reproducción sean reemplazados en la medida de lo posible antes de 2007. Además, muchos países de la UE han establecido normativas nacionales al respecto.

### Limpieza en húmedo

A comienzos de los años noventa se desarrolló una alternativa importante a la limpieza en seco con PERC. El proceso, denominado "limpieza en húmedo", implica un lavado suave con agua y detergentes especiales, seguido de un cuidadoso secado y acabado. Electrolux fue la primera marca que lanzó un sistema de lavado en húmedo, el "Aquatex",<sup>33</sup> como complemento de la limpieza en seco. En Reino Unido, la compañía JLA desarrolló el sistema "Aquatex",<sup>34</sup> que lanzó al mercado en 1994 como alternativa completa al PERC.

La limpieza en húmedo es una alternativa directa para la limpieza en seco en el 40-60% de las prendas.<sup>35</sup> Sin embargo, su aceptación ha sido relativamente mínima, a pesar de las ventajas que supone frente a la limpieza con PERC, que incluyen entre otras un menor coste de maquinaria y un mejor olor de la ropa. En Reino Unido, la aceptación de la limpieza en húmedo no fue suficiente para sostener la inversión en las tecnologías de secado y acabado, y el sistema Aquatex ya no se vende en su forma completa. En el resto de Europa, especialmente en los países nórdicos, Países Bajos y Bélgica, la limpieza en húmedo ha tenido algo más de éxito, y algunas tintorerías la ofrecen como alternativa completa, pero la



limpieza con PERC sigue siendo el sistema dominante<sup>36</sup>

## El dióxido de carbono (CO2) y otras alternativas

La tecnología del CO2 proporciona una alternativa total al PERC y permite procesar también otras fibras como la piel y el cuero, que son un problema para la limpieza con PERC. Supone una inversión de capital relativamente alta,<sup>37</sup> pero el proceso es muy eficaz, permite una mayor productividad que la limpieza con PERC, un menor coste por kilogramo<sup>38</sup> y menos costes de mantenimiento; lo que significa que, en el curso de la vida útil de la maquinaria, el CO2 resulta más barato que el PERC. La tecnología de limpieza con CO2 lleva disponible en el mercado desde 2003; en EE. UU. y Canadá ya existen más de 90 instalaciones, pero en Europa todavía es una técnica relativamente nueva con solo cinco instalaciones en Países Bajos y tres en Suecia<sup>39</sup>

Existen también otras alternativas, aunque asociadas con riesgos potenciales de inflamabilidad y toxicidad entre otros.

## Barreras para la aceptación de técnicas de limpieza alternativas

Es probable que una mayor aceptación de las técnicas alternativas a la limpieza en seco con PERC se haya visto obstaculizada por una combinación de factores que incluyen:

- **Una cada vez mayor eficacia de la maquinaria de limpieza en seco con PERC:** los fabricantes de maquinaria pueden ofrecer máquinas avanzadas que cumplen los más estrictos estándares de control de emisiones, hasta el punto de que el consumo de PERC se ha reducido más del 50% desde 1980, y en algunos países hasta el 90%.<sup>40</sup> Se trata en este caso de esfuerzos desencaminados que habrían hecho mejor en dirigirse hacia la eliminación total de esta sustancia tóxica.
- **Las economías de escala:** debido a la falta de presiones "a favor o en contra" (ayudas regulativas o gubernamentales), la aceptación ha sido baja, lo que ha resultado en una falta de reducción en los costes de capital que ocurriría inevitablemente si aumentase la aceptación.
- **Resistencia al cambio:** se da cierta resistencia a cambiar a una tecnología poco conocida, con diferentes propiedades tecnológicas y que depende de personal cualificado.
- **La falta de una etiqueta de limpieza en húmedo para la**

**ropa:** hasta la fecha, no ha aparecido un símbolo apropiado para la limpieza en húmedo en las etiquetas de cuidado de la ropa. En 2002 el Comité Internacional para el Cuidado de Prendas Textiles (CINET) propuso una nueva forma de etiquetado (una **W** en negrita, dentro de un círculo), que se votará este año.

El hecho de que la normativa exigiese a los usuarios de PERC cumplir los límites de emisión, en vez de sustituir por completo la sustancia invirtiendo en tecnologías alternativas, supuso que pocas tintorerías se atrevieron a cambiar a los nuevos métodos. Existe una variedad de sustitutos más seguros desde hace una década, que los gobiernos estadounidense y canadiense ya han examinado de forma independiente. Ambos estudios confirmaron los beneficios económicos y medioambientales, y la factibilidad técnica de estas alternativas.

Un reciente estudio financiado por la UE examinó la operación de dos unidades piloto de dióxido de carbono (CO2) líquido en Dinamarca y Países Bajos, partiendo de una selección de 38 materiales textiles distintos y de nueve tipos de prendas. El estudio identificó varias ventajas de la limpieza de tejidos con CO2 líquido frente a la limpieza en seco con PERC:

- menos variación en las dimensiones de las telas más sensibles;
- menos pérdidas de color;
- menos transmisión directa de color de una tela a otra;
- menos pérdidas de brillo, pegado sobre una tela de base;
- menos pérdidas de acabados aceitosos/grasos;
- menos daños en los revestimientos o láminas que se hinchan con el PERC;
- menos pérdidas de fibras textiles durante el ciclo de limpieza, lo que supone una mayor vida útil de las prendas.<sup>41</sup>

Sin embargo, la mayoría de las tintorerías continúan usando el percloroetileno por falta de conocimiento y porque no existen imperativos legales que les obliguen a elegir sustitutos más seguros.<sup>42</sup> En estos momentos, cuando ya están disponibles en Europa y son competitivos comercialmente los sistemas de limpieza en húmedo y con CO2, no hay justificación posible para continuar usando el PERC para "limpiar" la ropa.



## 4. ¿QUÉ OCURRE SI NO HAY SUSTITUTOS DISPONIBLES?

La sustitución es ya un objetivo para algunas empresas progresistas y se han documentado extensivamente varios estudios de casos (véase el Anexo I). Las razones por las que algunas empresas buscan sustitutos más seguros incluyen:

- razones normativas (como las directivas europeas para la Restricción de Sustancias Peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos, y sobre vehículos al final de su vida útil);
- un aumento de la conciencia pública;
- exigencias de los usuarios finales o clientes;
- protección de los trabajadores,
- asuntos de responsabilidad comercial;
- ventajas competitivas y ética industrial.

Además de la legislación que exige la sustitución, se requerirán otras actividades e instrumentos para asegurar una implementación de la ley; entre ellas:

- un calendario preceptivo para la sustitución;
- apoyo técnico y financiero para identificar las sustancias químicas más seguras; y
- el uso de los impuestos, así como de los impulsores normativos como las autorizaciones con límite temporal, para fomentar una acción oportuna.

### 4.1 Calendario preceptivo para la sustitución.

Se debería exigir a cualquier compañía que utilice una sustancia química que requiera autorización que presente un Plan de Evaluación de la Sustitución, es decir, una evaluación de los sustitutos disponibles, que debería incluir una descripción completa de las alternativas viables, y una evaluación comparativa de sus riesgos intrínsecos y de su factibilidad técnica. Esta evaluación de sustitutos constituirá la base de una justificación de por qué no se puede usar una alternativa intrínsecamente menos peligrosa para sustituir a la sustancia extremadamente preocupante. El Plan de Evaluación de la Sustitución debería ser transparente en cuanto a los métodos y a los datos utilizados para buscar y evaluar alternativas, y estar abierto al escrutinio independiente.

Si la empresa solicitante demuestra que no hay disponible ninguna alternativa viable y satisface todas las demás exigencias de la autorización (necesidad social, análisis coste/eficacia positivo, y minimización del nivel de exposición y de los riesgos), debería pedirse un Plan de Desarrollo de Sustitución, de forma que la sustitución de la sustancia, el proceso o la función, sea posible al expirar el período de autorización. En otras palabras, cualquier autorización garantizada debe

tener un límite temporal y estar condicionada por la puesta en práctica por parte de las empresas de un Plan de Desarrollo de Sustitución eficaz.

El coste de las alternativas podría ser, en un principio, más alto que si se sigue utilizando una sustancia extremadamente preocupante, pero el aumento de la demanda de una alternativa bajará los costes, especialmente a medida que aumente la competencia entre productores para cubrir la nueva demanda del mercado. Los fabricantes químicos, a su vez, encontrarán un mayor mercado para los productos de Química Verde.

Hacer que las empresas preparen planes centrados en el uso de sustancias químicas más seguras ha probado tener éxito particularmente en EE. UU. Los beneficios de un plan obligatorio de prevención de la contaminación han sido demostrados en el estado de Massachusetts, donde más de 550 empresas tuvieron que evaluar las opciones de reducción del uso de sustancias tóxicas, con ayuda técnica proporcionada por universidades y expertos gubernamentales. Las estrategias de reducción del uso de tóxicos incluían la sustitución del material y la reformulación del producto. En un plazo de 10 años, la industria ha reducido el uso de sustancias tóxicas en un 40%, los desechos de subproductos en un 58%, y las emisiones tóxicas en un 80%. Un análisis de coste/eficacia revela que las mismas empresas ahorraron un total de 14 millones de dólares (10,47 millones de euros) durante dicho período, mediante la adopción de procesos más eficaces y seguros. El programa continúa y se ha expandido hacia un programa de contacto con la comunidad y una evaluación de sustitutos para los procesos y productos de algunos materiales peligrosos en el estado.<sup>43</sup>

### 4.2 Instrumentos económicos.

Para seguir estimulando el avance hacia sustitutos más seguros, se podría imponer una tarifa a todos los usuarios de las sustancias autorizadas, que podría utilizarse para centralizar y diseminar la información sobre las alternativas y para financiar la investigación. Además, se debería retirar a la industria química cualquier subvención directa o indirecta, y cualquier exención fiscal de la que disfrute.

En algunos países de la UE, se utilizan ya impuestos ecológicos para promover el cumplimiento de objetivos medioambientales. En 1996 Dinamarca abolió algunos de los impuestos sobre la renta, a la vez que introducía nuevos impuestos verdes sobre "mal comportamiento" medioambiental, como los plaguicidas y los disolventes

## Reciclado tóxico de paneles de circuito impreso en China

clorados. Este tipo de reforma fiscal ecológica podría imponerse a los productores de sustancias químicas que requieren autorización, y se podrían utilizar los ingresos así conseguidos para subvencionar el desarrollo de otras sustancias más seguras.

### 4.3. Apoyo técnico para identificar alternativas más seguras.

Ya existen en muchos países conocimientos técnicos suficientes para ayudar a las empresas. Las compañías que están adoptando alternativas más seguras a menudo contratan ayuda exterior. Los productores de sustancias químicas tienen sus propios equipos de investigación internos. Otras instituciones, como las redes de Producción Limpia en Europa (European Cleaner Production), trabajan con las PYME, y algunos Estados Miembros han establecido y afianzado programas que se centran en el diseño de productos sostenibles y en el uso de sustancias más seguras.

Algunos Estados miembros dan importancia a la sustitución en la política gubernamental. Por ejemplo, la estrategia medioambiental danesa prioriza la acción en cuanto a las sustancias peligrosas de su lista, y anima a los fabricantes e importadores a encontrar sustitutos y desarrollar productos alternativos. La acción "Cleaner Products Support Programme" (Programa de Apoyo a los Productos más Limpios) de la Agencia de Protección del Medio Ambiente danesa concede subsidios a varios proyectos que promueven la sustitución. Apoya el desarrollo, las pruebas y la evaluación de alternativas para los pirorretardantes bromados, así como la diseminación de información sobre la viabilidad de implementarlas entre los productores,<sup>44</sup> que ayudará a las PYME que no puedan permitirse el mismo nivel de investigación de riesgos y factibilidad técnica que las grandes empresas.<sup>45</sup>

Los "Siete pasos para la sustitución" del gobierno sueco se basan en la evaluación comparativa, y en la viabilidad y la disponibilidad de sustitutos. El gobierno ayuda a la industria mediante sus bases de datos interactivas PRIO (desarrolladas por el Instituto Internacional de Oslo para la Investigación sobre la Paz), que contienen tanto las sustancias controladas como las que no están cubiertas por ninguna legislación. Las bases PRIO proporcionan datos sobre las propiedades sanitarias y medioambientales intrínsecas de las sustancias. Mediante una página web interactiva, permiten a las empresas evaluar su uso de sustancias químicas, examinar las oportunidades de reducir riesgos mediante la sustitución, y anticipar la



legislación futura.<sup>46</sup> Existen también en otros países diversas herramientas de software que pueden ayudar a la industria a evaluar las alternativas.<sup>47</sup>

Reino Unido, Alemania, Dinamarca y Suecia han publicado información sobre sustitutos más seguros para sectores industriales específicos, así como documentos guía para la industria. El gobierno de Reino Unido está de acuerdo con la importancia concedida por la Comisión Real a la sustitución y ha decidido que "enfocará de forma más estratégica las discusiones con la industria, examinando las sustancias preocupantes en grupos de unas 10 ó 12 por reunión del foro... Un enfoque que, a su vez, ayudará a preparar a la industria británica para las exigencias del Sistema REACH".<sup>48</sup>

Es esencial que TODAS las autorizaciones tengan un límite temporal, lo que es necesario para avanzar hacia el objetivo de eliminar progresivamente todas las sustancias extremadamente preocupantes.

## 5. SUSTITUCIÓN EN LA PRÁCTICA: LA EXPERIENCIA DE LA INDUSTRIA

El Anexo I de este informe presenta un gran número de casos en los que la sustitución se ha llevado a cabo con éxito siguiendo un enfoque sistemático para encontrar alternativas. La información se recogió de investigaciones en despacho y de entrevistas con representantes de la industria. Otros estudios muestran cómo los minoristas más importantes avanzan hacia la eliminación progresiva de materiales nocivos, y cómo algunas empresas químicas están investigando e implementando la Química Verde. La información disponible demuestra que la sustitución es factible y que ya está sucediendo en los sectores más progresistas de la industria.

Por ejemplo:

**Apple** ya no usa pirorretardantes bromados en los plásticos de envoltura de sus productos y está buscando activamente alternativas para los pirorretardantes bromados en los circuitos impresos.

Algunos fabricantes usan “escudos” internos de metal para proteger las carcasas de los ordenadores del calor y las chispas internas y, por tanto, pueden evitar el uso de plásticos tratados con pirorretardantes.

**Electrolux** es el mayor productor del mundo de electrodomésticos para la cocina, la limpieza y el exterior. Ha creado Declaraciones de Productos Medioambientales (EPD) comprensivas para muchas de sus gamas de productos. La información de sus perfiles de producto detalla sustancias químicas que han sido prohibidas, así como el porcentaje y los tipos de materiales, y cómo han mejorado las opciones de material. Por ejemplo, sus componentes plásticos no contienen cadmio, plomo, mercurio ni sus compuestos, ni pirorretardantes bromados o clorados; sus componentes metálicos no han sido bañados en cadmio, cromo ni níquel; y sus pinturas metálicas no contienen pigmentos ni aditivos basados en metales pesados. Muchos de los productos de Electrolux tampoco contienen PVC.

Hasta hace poco, los productos libres de halógenos sólo estaban disponibles en Europa, pero Sony ha adoptado ahora especificaciones de diseño globales para asegurarse de que todos sus proyectos cumplen los mismos estándares. Sony tiene como objetivo conseguir que todas sus líneas de productos estén libres de pirorretardantes bromados antes del fin de 2005 si se encuentran sustitutos más seguros. También aspira a eliminar progresivamente todos los usos del cloruro de vinilo (PVC) antes del 2005, así como todas las soldaduras de plomo y los metales pesados. Por ejemplo, ya

hay un modelo de walkman sin PVC en sus cables, y sin PRB ni soldaduras de plomo en las placas de circuitos impresos.

### 5.1 Greenpeace se esfuerza para conseguir que las empresas se comprometan con la sustitución química.

Algunas de las decisiones de estas empresas para sustituir las sustancias peligrosas fueron incitadas por las cartas y los encuentros de Greenpeace con ellas. En 2003 Greenpeace comenzó a escribir a las compañías para pedirles que se comprometiesen con la implementación de la sustitución química basada en el Principio de Precaución, de una forma tan concreta como suscribiendo la sustitución de una Lista de sustancias químicas de acción prioritaria, identificadas por primera vez por el Convenio OSPAR en 1998 y completadas por Greenpeace.

#### LISTA OSPAR+

Lista OSPAR de sustancias químicas de acción prioritaria (1998)

Dibenzo-p-dioxinas policloradas (PCDDs)  
 Dibenzofuranos policlorados (PCDFs)  
 Bifenilos policlorados (PCBs)  
 Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs)  
 Pentaclorofenol (PCP)  
 Parafinas cloradas de cadena corta  
 Isómeros del hexaclorociclohexano  
 Mercurio y compuestos orgánicos del mercurio  
 Cadmio  
 Plomo y compuestos orgánicos de plomo  
 Compuestos organoestánicos  
 Nonilfenol/etoxilados (NF, NPEs) y sustancias relacionadas  
 Xileno de almizcle  
 Pirorretardantes bromados  
 Ciertos ftalatos: dibutilftalato y dietilhexilftalato

Además, Greenpeace incluye **TODOS los almizcles sintéticos, los ftalatos y los alquilfenoles** en la lista de sustancias prohibidas, y ha añadido el PVC porque algunas de estas sustancias se usan principalmente como aditivos para el PVC o se crean durante su producción, y porque el PVC impide el reciclaje de productos.

Las empresas y sus productos de marca se clasifican como rojos, ámbar o verdes, según su compromiso para sustituir las sustancias de la lista OSPAR+. Esta clasificación se actualiza en una base de datos, conocida como la Casa Química, que se

puede consultar en inglés en: <http://www.greenpeace.org.uk/Products/Toxics/> y, en español en <http://archivo.greenpeace.org/toxicos/html/chemicalhouse.html>

Desde el lanzamiento de esta base de datos internacional en mayo de 2004, varias empresas se han comprometido a sustituir las sustancias de la lista OSPAR+ y se ha concedido el grado ámbar a sus productos. La primera de estas empresas fue Samsung, que se comprometió en junio de 2004 a eliminar progresivamente las sustancias químicas especificadas, y que está actualmente trabajando en un programa de eliminación que fija fechas concretas para la prohibición del PVC, los compuestos organoestánicos y los piroretardantes bromados.

Gregor Margetson, Director de Asuntos Medioambientales Europeos para Samsung Electronics Europe, afirmó: *“Samsung Electronics siempre se ha tomado muy en serio los asuntos medioambientales y nuestro trabajo con Greenpeace demuestra que aceptamos con agrado la crítica constructiva en dichas materias. Su desaprobación inicial nos ha motivado para reconsiderar nuestros objetivos y evaluar lo que es realmente posible. Hemos elegido la opción difícil porque tenemos la ambición de convertirnos en una empresa más sostenible, y porque nos damos cuenta de que este premio tiene un precio”*.<sup>49</sup>

En noviembre de 2004, tras debates con Greenpeace, los productos de marca de Unilever, Nokia, Puma, Adidas y Chicco se calificaron en la base de datos.<sup>50</sup>

**Puma**, una marca deportiva, se comprometió a eliminar las sustancias de la lista OSPAR+ tanto de su calzado como de sus perfumes, con efecto inmediato y en toda su gama de productos.

El Dr. Reiner Hengstmann, Director General de Asuntos Sociales y Medioambientales de Puma, comentó: *“El uso intencionado de sustancias químicas peligrosas está prohibido y, cuando encontramos rastros de estas sustancias en nuestros productos (debido a algún tipo de contaminación), en Puma buscamos la fuente y eliminamos la causa. Desde el punto de vista de Puma, vale la pena el esfuerzo de cumplir activamente nuestros estándares siempre que la salud del consumidor o de nuestros socios de producción corre un riesgo”*

**Adidas**, otra empresa de productos deportivos, se ha comprometido a ir eliminando las sustancias de la lista OSPAR+ de sus zapatillas deportivas, por lo que se le ha concedido el color ámbar en la base de datos. Sin embargo, Adidas todavía debe adoptar una política de eliminación para sus líneas de perfumes y productos de cuidado corporal, por lo que el grado de la empresa

sigue siendo rojo (febrero de 2005).

En octubre de 2004, **Unilever** confirmó que sus nuevos productos de cuidado personal, como la línea Organics y los champúes Timotei, y de productos domésticos en Europa no contienen sustancias de la lista OSPAR+. Dichos productos incluyen: champúes, lociones corporales, limpiadores, productos de limpieza y detergentes. Casi todos los ftalatos serán prohibidos para estos productos, excepto el DEP, que tardará algún tiempo más en ser eliminado. Unilever todavía no ha eliminado los ftalatos y los almizcles de sus perfumes.

**Nokia**, el mayor fabricante de teléfonos móviles del mundo se ha comprometido a eliminar los piroretardantes bromados (PRB) y el plástico PVC de sus productos. Chicco, un fabricante de juguetes y productos para bebés, eliminará el uso de PVC en los próximos tres años; aunque todavía sigue usando pequeñas cantidades de este plástico en componentes, accesorios y embalajes.

## 5.2 Los consumidores intermedios promueven la obligación de la sustitución.

Las empresas que tienen experiencia trabajando sistemáticamente con la sustitución están en muchos casos fomentando activamente la inclusión de este principio en la legislación. Esto se ve, por ejemplo, en los comentarios que algunas empresas han hecho a la Comisión Europea en el curso de la consulta sobre el Sistema REACH, llevada a cabo en julio de 2003. De forma notable, las empresas con una experiencia más larga en los requisitos de sustitución nacionales elogian el instrumento legislativo y promueven su uso en el marco REACH.

**Skanska**, una de las empresas de construcción más grandes del mundo, con 75 000 empleados y operaciones en todos los continentes, afirma que trabajar durante muchos años bajo la normativa de sustitución en Suecia les ha llevado a *“... buscar continuamente alternativas menos perjudiciales, algo que nuestros clientes esperan de nosotros como constructores de edificios e infraestructuras. Puesto que no somos expertos en los componentes de nuestros productos, tenemos que transmitir a nuestros proveedores las exigencias de nuestros clientes. Como fabricantes de componentes de la construcción, ellos tendrán que transmitirlos a sus proveedores, etc. Esta es la forma en que queremos que funcione el mercado para poder reducir el impacto medioambiental”*.

Skanska se siente defraudada por la falta de normativa de sustitución firme en el marco REACH: *“Esta propuesta es*

*mucho más estática, se centra solo en la evaluación y el registro. Sin un fuerte apoyo para el Principio de Sustitución será difícil para una empresa individual, que es un consumidor intermedio, sustituir las sustancias de forma activa”.*<sup>51</sup>

**Tetra Pak**, el productor mundial más grande de envases alimentarios ha adoptado una posición similar: *“Estos dos principios [el de precaución y el de sustitución] son importantes en la política nacional sueca en materia de sustancias y preparados químicos, y han demostrado ser una buena base para el control químico. Tetra Pak apoya, por tanto, la inclusión en el Sistema REACH de estos dos principios fundamentales. Es necesario introducir pronto la precaución y la sustitución en el texto como principios guía para toda la política”.*<sup>52</sup>

De hecho, el colectivo de empresas constructoras en Suecia aboga firmemente por una normativa de sustitución común para toda la UE. La Federación de la Industria de la Construcción del país, que representa los intereses de la industria de la construcción en Suecia, afirma en su respuesta a la consulta REACH que: *“Las sustancias especialmente peligrosas deben incluirse en una lista negra y ser prohibidas de acuerdo con ella. Solo las sustancias para las que no existen alternativas más seguras pueden estar exentas y solo en el caso de que existan poderosas razones económicas o sociales para que lo estén. Si se garantiza una exención, los productores/consumidores deben tomar las precauciones necesarias para minimizar los riesgos... Los productos que contienen sustancias particularmente peligrosas no deberían autorizarse solo porque el productor/importador pueda demostrar un “control adecuado”. La sustitución debería ser siempre tomada en consideración”.*

La Federación pide que el siguiente texto sobre el Principio de Sustitución se incorpore al texto legal: *“Las sustancias especialmente peligrosas deben ser incluidas en una lista negra y prohibidas. Se pueden garantizar exenciones solo cuando, tras una rigurosa investigación, quede claro que no existen alternativas más seguras, y si las ventajas sociales y económicas son mayores que el riesgo que implica el uso de la sustancia”.*<sup>53</sup>

### 5.3 Los recicladores apoyan la sustitución obligatoria.

Los sectores industriales que se encuentran más adelante en la cadena de producción expresan su preocupación sobre un Principio de Sustitución débil o inexistente en el marco REACH. La Asociación de Industrias del Reciclaje en

Suecia, por ejemplo, considera tanto la cautela como la sustitución prácticamente ausentes en la propuesta legislativa. Insisten en que: *“Para que la UE pueda mantener un alto control químico, se debería establecer explícitamente mediante la introducción de artículos en el texto legislativo que los Principios de Precaución y Sustitución constituyen los principios fundamentales de toda la legislación. Y estos también deberían incorporarse en el capítulo de Responsabilidad de actuar con prudencia, para dejar claro que todas las partes los seguirán y serán responsables de tener los suficientes conocimientos como para cumplir con los deberes impuestos por el Sistema REACH”.*<sup>54</sup>

### 5.4 Los minoristas apoyan la sustitución obligatoria.

**H&M**, una de las cadenas de minoristas más grandes de Europa, es uno de los que con más firmeza proponen sustitutos más seguros. Afirma que:

*“H&M está aplicando el Principio de Precaución. En la práctica, esto ha significado trabajar mano a mano con nuestros proveedores para eliminar progresivamente de nuestros productos las sustancias y materiales que son, o podrían ser, nocivas para nuestros clientes o el medio ambiente. Al hacerlo, nosotros y nuestros proveedores hemos buscado constantemente las soluciones menos perjudiciales. Hemos animado a nuestros proveedores a ser innovadores y, cuando hemos encontrado una alternativa mejor en alguno de ellos, le hemos ayudado a extender ese conocimiento a los demás y a otros mercados.*

*Al hacerlo, hemos encontrado que casi todo es posible siempre y cuando se marquen directivas claras sobre lo que no es aceptable. No hemos tenido que comprometer nuestra moda o calidad de una forma dañina para nuestro negocio. Es posible que los precios subiesen temporalmente, pero tan pronto como la producción en masa comenzó, los precios volvieron a sus niveles anteriores.*

*Con el precedente de esta experiencia, creemos que es importante que la legislación de la UE apoye la idea de la sustitución cuando haya una alternativa mejor disponible. Dicha legislación debería apoyarnos en nuestro continuo esfuerzo para eliminar las sustancias peligrosas de nuestros productos, y para encontrar soluciones mejores y menos perjudiciales para el medio ambiente”.*

Ingrid Schullström, H&M

## 6. CONCLUSIONES

La legislación REACH propuesta intenta resolver la falta de información sobre las sustancias y preparados químicos existentes, y la necesidad de priorizar la regulación y la sustitución de las sustancias altamente preocupantes. Sin embargo, con el actual borrador, se podrá autorizar el uso incluso de las sustancias más peligrosas si un fabricante puede demostrar que el riesgo para la salud humana o el medio ambiente está “adecuadamente controlado”. Aunque no se pueda demostrar un control adecuado, aún se puede conceder una autorización si los beneficios socio-económicos pesan más que el riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente procedente del uso de la sustancia. Esta decisión será tomada tras la consideración de: (1) el riesgo que suponen los usos de la sustancia, (2) el estudio de los beneficios socio-económicos demostrados por el solicitante u otras partes interesadas, y cualquier información disponible sobre las sustancias o tecnologías alternativas.

Estas evasivas en la propuesta REACH significarán que incluso las sustancias más peligrosas podrán obtener una autorización para seguir siendo utilizadas, aunque existan alternativas más seguras. El “control adecuado” no evita las emisiones al medio ambiente, y las propiedades intrínsecas de las sustancias químicas extremadamente preocupantes significan que estas emisiones llevarán a una exposición continua y a una acumulación de estas sustancias en el medio ambiente y en los seres humanos.

Si el Sistema REACH permite la producción continua de preparados químicos muy perjudiciales bajo la premisa de “control adecuado”, aun cuando existan sustitutos intrínsecamente menos peligrosos, entonces no proporcionará el elevado nivel de protección de la salud humana y el medio ambiente establecido por el Tratado de la UE.

El Principio de Sustitución debería ser la clave del proceso de autorización. En concreto, debería ser preceptivo **que la disponibilidad de una alternativa más segura fuese en sí misma razón suficiente para denegar una autorización.**

Ésta es la única forma de asegurar que el Sistema REACH impulsa la producción y la innovación químicas más seguras, y no se convierte en un fijador del uso de sustancias químicas peligrosas, que permite la exposición permanente e innecesaria de la población a las sustancias nocivas en nombre de los beneficios a corto plazo.

Algunos sectores industriales ya están desarrollando programas de sustitución prácticos. Al mismo tiempo, existen pruebas prácticas en la Unión Europea que ayudan a las PYME a implementar productos y procesos más seguros. Algunos gobiernos, como los de Suecia y Dinamarca, proporcionan ya el apoyo técnico, y cualquier otro tipo de apoyo, que las empresas necesitan para identificar sustitutos más seguros para las sustancias químicas nocivas.<sup>55</sup>

El requisito de presentar un Plan de Sustitución con todas las solicitudes de autorización evitará demandas innecesarias y centrará la atención en las sustancias más seguras. Si la sustitución no es actualmente factible para un uso en particular, la utilización de una sustancia autorizada se permitirá solo en un régimen de estricto control de riesgos, y solo si se puede demostrar la necesidad social del uso y se proporciona un análisis coste/eficacia positivo. La autorización será temporal para permitir el desarrollo de sustitutos más seguros, y se exigirá a los fabricantes y/o consumidores que elaboren un plan para que la sustitución se produzca antes de que expire la autorización.

Estos planes para las sustancias extremadamente preocupantes deberían mejorar en gran medida el flujo de información y el desarrollo de sustitutos más seguros. También impulsarán a Europa a convertirse en una productora más competitiva, innovadora y sostenible de sustancias químicas, productos y servicios. Y más importante aún, comenzará un proceso de remisión de las cargas corporales de sustancias químicas peligrosas que todos llevamos actualmente.





Bebé chupando un mordedor sin PVC





# ANEXO I: ESTUDIO DE CASOS DE SUSTITUCIONES EXITOSAS

Los siguientes estudios de casos se centran en las sustancias químicas que pueden definirse como “extremadamente preocupantes”; es decir, que deberían requerir autorización bajo el Sistema REACH.

La información se recogió de investigaciones publicadas en papel y en línea, y de entrevistas por teléfono y en persona con representantes de la industria. Una visión más comprensiva de los estudios de casos de sustituciones de pirorretardantes bromados en empresas demuestra tanto la complejidad como la factibilidad de implementar alternativas más seguras. Otros estudios de casos muestran cómo los minoristas más importantes están avanzando hacia la eliminación progresiva de materiales peligrosos y cómo algunas industrias están investigando e implementando alternativas de Química Verde.

## 1. SUSTITUIR LOS PIORRETARDANTES BROMADOS (PRB)

Los pirorretardantes bromados (PRB) se usan en una amplia variedad de productos de consumo: componentes electrónicos, textiles, espumas para sillones, moquetas y materiales de construcción, todos los usos en los que el riesgo de incendios exige precaución. El aumento en el uso de plásticos y materiales sintéticos inflamables ha contribuido al aumento de los pirorretardantes.

A medida que, a finales de los años ochenta, se acumulaban las pruebas de los peligros de los pirorretardantes bromados, especialmente de los PBB y los PBDE, Alemania, Dinamarca, Países Bajos y Suecia empezaron a restringir y prohibir su uso. En una declaración de intenciones en 1989, la industria química y los fabricantes de plásticos en Alemania declararon que tampoco ellos producirían ni usarían los PBDE.<sup>56</sup>

### 1.1 La industria electrónica encontró alternativas a los PRB

La industria electrónica avanzó rápidamente para encontrar alternativas que iban desde la sustitución de materiales (eliminar los pirorretardantes halogenados en favor de los no halogenados) a la sustitución funcional (eliminar el plástico a favor de las carcasas de metal). Gran parte del estímulo para mejorar el diseño y encontrar materiales menos peligrosos procede de las Directivas sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y de Restricción en el uso de ciertas Sustancias Peligrosas (RdSP), y del énfasis que ponen, respectivamente, en el reciclaje y la prohibición de sustancias químicas. **Un 80% del impacto medioambiental de un producto tipo viene determinado por su diseño.**<sup>57</sup>

A medida que creció la preocupación por los compuestos bromados, la industria se alejó de los productos bajo mayor presión legislativa (PBDE y PBB) hacia otros compuestos bromados como el TBBPA y el HBCD. Mientras tanto, la comprensión de la toxicidad y la persistencia de TBBPA y HBCD ha aumentado la presión para tratar los pirorretardantes bromados como una clase y, en paralelo, el desarrollo y suministro de sustancias no halogenadas ha aumentado.

**Apple** ya no usa pirorretardantes bromados en los plásticos de envoltura de sus productos.<sup>58</sup>

En respuesta a la ordenanza alemana sobre dioxinas de 1994, **Sony Europa** comenzó a investigar sustitutos más seguros para los pirorretardantes halogenados. Sony ha desarrollado placas de circuitos libres de halógenos para su uso en aparatos de televisión, y reproductores de vídeo y DVD en Europa. Las placas de circuitos impresos usan resina, un material inherentemente inflamable. Los ingenieros de Sony adoptaron una estructura resinosa que contenía nitrógeno para aumentar la resistencia al calor, y modificaron el contenido y la prescindibilidad de los compuestos y sustancias de relleno de fosfato. Puesto que las placas de circuitos no deben contener halógenos en absoluto, Sony también sustituyó la ftalocianina verde, que contiene cloro, con ftalocianina azul como pigmento fotorresistente que cubre las superficies de las placas. Al sustituir todos los preparados de base clorada y bromada con alternativas más seguras, ya no existe el riesgo de formación de dioxinas a lo largo del ciclo de vida útil del producto.

En 2001, **Samsung Electronics Co. Ltd.** desarrolló un “semiconductor verde” que no usaba compuestos halogenados ni sustancias tóxicas como plomo, cloro o bromo. Ésta fue la primera empresa en utilizar un envase y un módulo sin plomo ni halógenos. La alternativa aumentó la calidad y ha ahorrado 960 millones de wones (684 000 euros) desde que se comenzó a utilizar. Samsung ha comercializado su esfuerzo en materia de sustitución para mejorar su imagen corporativa como empresa amiga del medio ambiente que responde con rapidez a la normativa medioambiental internacional. Sin embargo, la información exacta sobre sus alternativas se considera confidencial.<sup>59</sup>

**National/Panasonic (Matsushita)** unió sus fuerzas con las de otros importantes fabricantes para desarrollar hilos eléctricos y plásticos sin componentes halógenos. En septiembre de 1999, empezaron a comercializar el primer televisor de pantalla panorámica del mundo cuyos componentes halógenos habían sido eliminados de los cables

internos de bajo voltaje, de la caja, de la cubierta trasera y de varias placas de circuitos impresos. En la actualidad, esta tecnología está siendo aplicada con éxito a un amplio abanico de otros productos, como PC y monitores. La empresa no publica en su sitio web las alternativas que está usando.<sup>60</sup>

El TBBPA, un pirorretardante bromado, se usa en las epoxi resinas laminadas de las placas de circuitos impresos en los productos de la mayor parte de los fabricantes. En 1997, el gigante alemán de la ingeniería, **Siemens**, con el apoyo del Ministerio Alemán de Investigación y Tecnología, desarrolló una alternativa fosforada al TBBPA. El laminado se manufactura bajo licencia de Siemens-Nixdorf, sociedad absorbida por Siemens, y del grupo químico alemán Hoechst. Además, los residuos de producción, que ascienden a un 30% del peso del producto final, se pueden recobrar más fácilmente gracias a la ausencia de halógenos. Todas las carcasas y teclados fabricados por Siemens-Nixdorf están libres de PRB.<sup>61</sup>

El gigante electrónico **NEC** produce teléfonos móviles, equipos de oficina y ordenadores personales. Su política medioambiental incluye como objetivo la interrupción del uso de pirorretardantes halogenados antes de 2011. En 1999 la empresa dio un paso adelante y lanzó un policarbonato que contiene una silicona pirorretardante, que afirman que es “muy superior a los plásticos pirorretardantes convencionales en materia de seguridad medioambiental”. Vendido con el nombre de marca NuCycle, el nuevo material se usa para hacer las pantallas de cristal líquido (LCD) de los monitores NEC y las baterías para los ordenadores portátiles, y puede reciclarse hasta cinco veces para el mismo propósito.<sup>62</sup>

En 2000, **NEC** desarrolló una epoxi resina, con lo que describió como una estructura pirorretardante que evitaba la necesidad tanto del TBBPA como de los pirorretardantes fosforados en las placas de circuitos. La nueva resina contiene un hidróxido metálico retardante. La empresa afirma que el nuevo circuito está “casi totalmente libre de contaminantes” y es fácil de procesar y reciclable térmicamente. Al integrar también propiedades pirorretardantes en el circuito, el uso del hidróxido metálico se reduce al mínimo, sin dejar de ofrecer buenas propiedades eléctricas, una mayor resistencia al calor y características de procesamiento mejoradas.<sup>63</sup>

### 1.2 Los minoristas se proponen sustituir los PRB

**IKEA** prohíbe una amplia variedad de materiales peligrosos en sus gamas de productos, incluyendo los tintes azoicos en tejidos y un gran abanico de PRB y PVC. IKEA elige tejidos y materiales que por su naturaleza no son inflamables y que a menudo eliminan

por completo la necesidad de protecciones ignífugas químicas en sus productos, con innovaciones como forros de materiales no tejidos, inherentemente pirorretardantes. Cuando la empresa tiene que cumplir estándares más estrictos para los mercados de Reino Unido y California, emplea sustitutos químicos para algunas líneas de productos. Para cumplir los estándares de seguridad contra incendios en Reino Unido, los más altos en Europa, IKEA reemplaza los compuestos bromados con otros de fósforo orgánico y nitrógeno, aplicados en el tejido de cubierta, por impregnación, o en los forros de algodón.

El deca-BDE se usa ampliamente en la espuma de poliuretano en Estados Unidos debido a la falta de controles normativos, y al limitado conocimiento de los peligros derivados de los PRB en el marco de la industria tapicera. IKEA consiguió cumplir las estrictas normas californianas gracias a que hace tres años cambió a la melamina combinada con parafinas cloradas. La melamina no es bioacumulable ni persistente. Ahora, la empresa investiga alternativas a las parafinas cloradas, entre otras, el uso de nuevas sustancias, como el grafito expandido. IKEA está llevando a cabo esta investigación en solitario en EE. UU. y apunta que el coste de la nueva sustitución será alto a menos que otros diseñadores y comerciantes de tapicerías sigan su ejemplo.<sup>64</sup>

**Marks & Spencer** continúa desarrollando sustitutos para el deca-BDE en algunas de sus líneas de productos.

Los proveedores de **Laura Ashley** han confirmado que no usan PRB en sus líneas de productos.

**H&M** (Hennes & Mauritz) no usa pirorretardantes en ninguna línea de productos. En vez de ello, utiliza materiales naturales inherentemente ignífugos. En algunos casos, la compañía ha cancelado la producción de líneas de ropa que demostraron suponer un peligro de incendio potencial y cuyos materiales no era posible reemplazar.<sup>65</sup>

### 1.3 Líderes del negocio de la construcción eliminan progresivamente los PRB, mientras buscan alternativas funcionales para la prevención de incendios

**Skanska** es una de las empresas de construcción más grandes del mundo y fue calificada por el periódico Financial Times como la compañía mundial más respetada en el sector de la propiedad y la construcción. Skanska Suecia ha sido líder en el desarrollo de una base de datos nacional que abarque a todas las industrias. La base de datos de Skanska contiene en la actualidad más de 5000 productos químicos y estipula si se prohíbe el uso de una sustancia, si solo se debería evitar o si supone una opción favorable para el medio ambiente.<sup>66</sup> Este enfoque positivo,

basado en el Principio de Sustitución, impide que la compañía se vea sofocada por la prohibición de una sustancia, puesto que se presentan en el momento las alternativas existentes.

Skanska está reemplazando los PRB con el rediseño de productos y la sustitución de materiales. Comenzó un proyecto, titulado “Pirorretardantes bromados en la industria de la construcción”, para auditar el uso de PRB en los materiales de construcción, analizar sustitutos, y diseñar un plan de acción. Su investigación concluyó que la normativa contra incendios para componentes individuales debería trasladarse a la instalación en su conjunto y estar más orientada funcionalmente. Identificaron varios ejemplos en los que los compradores seleccionaron productos tratados con pirorretardantes comercializados como “a prueba de incendios”, incluso cuando no existía obligación legal de usar pirorretardantes.<sup>67</sup>

## 2. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS QUÍMICAS SIN PRB: ¿SON MÁS SEGURAS?

La industria del bromo, en particular, afirma que los pirorretardantes químicos no bromados pueden ser muy peligrosos y que la eliminación completa de los PRB podría no ser segura. Es probable que las alternativas no bromadas recogidas en los estudios mencionados sean más seguras si demuestran menos persistencia y capacidad de bioacumulación en los sistemas vivos, pero algunas de ellas poseen una toxicidad importante. En los últimos años, algunas agencias han investigado, por ello, los méritos relativos de las alternativas a los PRB.

La Agencia de Protección del Medio Ambiente alemana (UBA) examinó la toxicidad de 13 pirorretardantes para los humanos y el medio ambiente, y su aptitud para la gestión de “circuito cerrado” de sustancia. El objetivo era evaluar la factibilidad de su sustitución por pirorretardantes menos peligrosos. Seleccionaron el fósforo rojo, el polifosfato de amonio y el trióxido de aluminio como las alternativas menos problemáticas desde el punto de vista medioambiental.<sup>68</sup> Técnicamente, el fósforo rojo puede usarse en una variedad de polímeros para cumplir incluso los estándares de seguridad más exigentes, aunque pueden no funcionar para todas las aplicaciones.<sup>69</sup>

La UBA remarcó que: “*Es alentador el hecho de que la tendencia general sea abstenerse de usar pirorretardantes halogenados en los productos y sustituirlos con pirorretardantes menos problemáticos, o rediseñar los sistemas de prevención de incendios, mediante la creación, por ejemplo, de mayores distancias a las fuentes de calor potencial*”.

El resumen de su investigación (Tabla 1) enumera los pirorretardantes bajo los epígrafes:

- Se recomienda la eliminación
- La reducción es conveniente, la sustitución deseable
- Propiedades problemáticas; reducción conveniente

- No hay recomendación posible, dado el vacío de conocimientos
- Uso no problemático

**Tabla 1. Pirorretardantes investigados por la Agencia de Protección del Medio Ambiente alemana, UBA (2001)<sup>70</sup>**

Resumen de la evaluación de pirorretardantes

I Se recomienda la eliminación progresiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Éter decabromodifenil</li> <li>• Tetrabromobisfenol A, aditivo</li> </ul>
II La reducción es conveniente, la sustitución deseable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tetrabromobisfenol A, reactivo</li> <li>• Tris (cloropropil) fosfato</li> </ul>
III Propiedades problemáticas; reducción conveniente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hexabromociclododecano</li> <li>• Decahidrato de borato sódico (Bórax)</li> <li>• Trióxido de antimonio</li> </ul>
IV No hay recomendación posible, dado el vacío de conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bis (pentabromofenil) etano</li> <li>• Resorcinol bisdifenil fosfato</li> <li>• Pirovatex CP, nuevo</li> <li>• Cianurato de melamina</li> </ul>
V Uso no problemático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fósforo rojo</li> <li>• Polifosfato de amonio</li> <li>• Trihidróxido de aluminio</li> </ul>

La Agencia de Protección del Medio Ambiente danesa también investigó los perfiles de efectos sobre la salud y el medio ambiente de 12 pirorretardantes no bromados. La lectura de una selección de bibliografía publicada les descubrió que la cantidad de datos disponibles es a menudo muy limitada, especialmente, para criterios importantes como la degradación. Además, el estudio mostró que la mayoría de las alternativas también tenían características indeseables con efecto sobre la salud y el medio ambiente, pero que era necesaria una evaluación para determinar la cantidad y la manera en la que se emitían antes de poder llegar a una conclusión.<sup>71</sup>

El Sistema REACH ayudará obviamente a cubrir este vacío de información, algo muy necesario. Se puede suponer que las alternativas fosforosas a los PRB listadas en los estudios mencionados son en general más seguras dada la naturaleza inorgánica y menos bioacumulable de los compuestos. Se necesita más investigación de algunos compuestos alternativos dependiendo del tipo de mezcla usado. En general, no estaba disponible la información específica sobre la composición química exacta. Sin embargo, es vital recordar que, en el contexto de planificación de la Evaluación de la Sustitución, ésta no es un simple reemplazo, también incluye la necesidad de desarrollar alternativas eficaces en los casos en que no están todavía

disponibles, y de adaptarse rápidamente al progreso técnico.

## 2.1 Enfoques material y funcional en cuanto a la sustitución de los pirorretardantes bromados

Usar sustancias químicas alternativas es solo una de las rutas hacia la sustitución más segura. Existen, además de acciones preventivas, alternativas materiales y funcionales para comprobar la necesidad real de pirorretardantes.

Se llevó a cabo un análisis de las posibles opciones de sustitución para los PRB en las industrias informática y automovilística en Alemania y, después, se celebraron sesiones con los interesados para seguir discutiendo los tipos y la viabilidad de las alternativas.<sup>72</sup>

La sustitución se clasificó en uno de los siguientes tipos básicos:

- **Usar materiales no inflamables:** la mera sustitución de materiales inflamables por otros no inflamables, por ejemplo, placas de circuitos de plástico por otras de cerámica, puede eliminar la necesidad de pirorretardantes.
- **Prevenir el riesgo de incendio mediante una mejora de los diseños:** el aumento de la distancia entre posibles focos de incendio y los materiales inflamables puede ser suficiente.
- **Sustituir los pirorretardantes peligrosos:** con otros más seguros y que tienen menos impacto en el medio ambiente y en la salud humana.

Algunas compañías han tomado el camino de la solución no química: por ejemplo, IKEA y Sony usan materiales no inflamables. La aprobación de normativas contra incendios es de actualidad. La industria del bromo mantiene que la prevención de incendios es de extrema importancia, defiende particularmente el incremento del uso de algunas de estas sustancias en EE. UU., y afirma que una normativa menos estricta en Europa está asociada a un mayor número de muertes por incendio.<sup>73</sup> Un estudio de éstas en países europeos y fuera de Europa revela, sin embargo, que no solo no son más altas en Europa, sino que, de hecho, en EE. UU. el número de muertes por incendio por cada 100 000 habitantes es superior al de muchos países europeos.<sup>74</sup> Europa, en general, usa unos estándares de prevención de incendios basados en una prueba llevada a cabo con un cigarrillo, mientras que California utiliza criterios basados en pruebas con llamas directas.

La disparidad de opiniones sobre los enfoques estadounidense y europeo de la prevención de incendios y sus estándares llevaron a la creación de *Green Flame* (Llama verde), un programa del *International Consortium for Fire Safety, Health and the Environment*, (Consorcio Internacional para la Prevención de Incendios, Salud y Medio Ambiente). La Agencia Sueca de Servicios de Rescate, el

Inspectorado Químico Sueco, la Agencia de Protección del Medio Ambiente sueca y la Asociación Nacional de Bomberos Estatales Estadounidense y las correspondientes agencias medioambientales estadounidenses administran el sistema de forma conjunta. El objetivo de *Green Flame* es promover el diseño de productos y sistemas pirorresistentes pero seguros para el medio ambiente.<sup>75</sup>

La Asociación Nacional de Bomberos Estatales Sueca, miembro de Green Flame, ha estado a la cabeza de la recomendación de alternativas a los PRB basadas en su función.<sup>76</sup> Aplican sus conocimientos en materia de seguridad contra incendios en edificios a los productos. Ellos hacen hincapié en el papel del diseño de productos para evitar la combustibilidad, y recomiendan que tales criterios formen parte de las etiquetas ecológicas. La prevención es la clave, y los incendios han de ser detectados en una fase temprana. Abogan por el uso de detectores de averías para cortar la alimentación eléctrica, así como de sistemas de extinción automáticos en el interior de los ordenadores personales y los televisores. En especial, apuntan que los sistemas de aspersión de agua se usan ya para la protección dentro de los coches de carreras, así que su uso en coches particulares, autobuses y trenes también es posible y proporcionaría un significativo aumento de la seguridad contra incendios.

También esbozan una selección de materiales que pueden favorecer la seguridad contra incendios en ciertas aplicaciones:

- madera (para reemplazar bordes hechos de polímeros)
- metal
- cristal, piedra y cerámica
- escayola (para reemplazar los detalles de falso estuco)
- piel, lana, algodón, lino, cáñamo
- flores y árboles vivos (para reemplazar las variantes sintéticas)
- piedra o fibra de vidrio como aislante
- papel (materiales de envasado).

Para mantener un incendio ardiendo hacen falta materiales inflamables, aire y una alta temperatura. Los bomberos estatales abogan por:

- rebajar la energía que podría producirse en caso de fallo eléctrico
- rebajar los requisitos de potencia para los aparatos eléctricos
- prevenir la producción de calor por fricción en motores o partes móviles en los ventiladores
- usar fuentes de calor eléctrico a suficiente distancia de los materiales inflamables
- usar fusibles internos para manejar las sobrecargas y los cortocircuitos
- mantener suficiente distancia entre las partes calientes y los materiales inflamables
- enfriar partes que generan calor
- usar un sistema de extinción que reduce la temperatura.

El suministro de aire puede interrumpirse:

- encerrando con metal los componentes técnicos que producen calor en los productos
- usando materiales que crean una capa de alquitrán (o similar) al arder
- diseñando construcciones encajonadas con superficies no inflamables
- usando un sistema de extinción que separa el combustible del aire.

La creación de un programa de investigación bianual en materia de prevención de incendios en el marco de la UE acelerará el avance hacia sustitutos más seguros para los PRB en edificios. El proyecto, respaldado por la Comisión, comenzó en 2003. El objetivo es organizar una serie de talleres en los que los Estados miembros puedan compartir la experiencia y el conocimiento como base para acordar las mejores prácticas recomendadas en seguridad contra incendios.<sup>77</sup>

### 3. SUSTITUIR EL PLOMO EN LOS PRODUCTOS ELECTRÓNICOS

La Directiva RdSP fue un importante catalizador de la investigación y la adopción de soluciones libres de plomo en equipos electrónicos. Las alternativas al plomo en soldaduras incluyen el estaño (Sn), la plata (Ag), el cobre (Cu), el bismuto (Bi) y el cinc (Zn). Estos metales pesados no tienen la misma toxicidad y bioacumulación que el plomo (Pb).<sup>78</sup>

**NEC** consiguió sustituir los soldadores con plomo por Sn-Ag-Cu en sus buscapersoas antes de diciembre de 1998; por Sn-Zn-Bi en sus ordenadores portátiles antes de octubre de 1999; y por Sn-Ag-Cu en sus ordenadores principales y equipos antes de 2002.

**Fujitsu** reemplazó los soldadores con plomo con Sn-Ag-Cu en sus servidores de gama alta antes de octubre de 1999; por Sn-Bi-Ag en sus placas principales; y consiguió que todos sus nuevos productos usasen Sn-Ag-Cu y Sn-Bi-Ag antes de 2002.

**Sony** sustituyó los soldadores con plomo por Sn-Ag-Bi-Cu en sus cámaras de vídeo digitales antes de marzo de 2000; y ninguno de sus productos, componentes electrónicos o servicios de mantenimiento usará plomo para finales de marzo de 2006.

**Panasonic** consiguió la total adopción de soldaduras sin plomo, usando Sn-Cu, en 2001.

**Philips** ha desarrollado nuevos focos para coches: la tecnología HiPerVision de Philips proporciona una iluminación para la industria automovilística con un contenido en plomo 99% menor.<sup>79</sup>

### 4. LOS MINORISTAS SUSTITUYEN VARIOS MATERIALES PELIGROSOS

- Los **ésteres de ftalato** se usan como flexibilizantes en productos de PVC flexible, incluyendo suelos, papeles para paredes, muebles, ropa y juguetes, y como ingredientes en cosméticos y perfumes.
- Los compuestos **organoestánicos** se usan como estabilizadores en plásticos, especialmente en el PVC, y el compuesto organoestánico TBE se usa como tratamiento contra el moho en algunos revestimientos para el suelo.
- Los **alquilfenoles** y sus derivados (AFE) se utilizan principalmente como surfactantes no iónicos en detergentes industriales, aunque también se emplean en los tratamientos de acabado de tejidos y cuero, en las pinturas al agua y como componente de algunos productos de higiene personal.
- Los **almizcles sintéticos** se usan en fragancias y perfumes, en ambientadores y detergentes para ropa.

**Marks & Spencer (M&S)** ha identificado 14 grupos de "sustancias químicas preocupantes", que incluyen los ftalatos, los almizcles artificiales y los pirorretardantes bromados, que la empresa se ha puesto como objetivo eliminar de sus productos.<sup>80</sup> Hasta ahora, M&S ha eliminado el 96% del uso de PVC en sus envases.<sup>81</sup> El PVC también ha sido eliminado de la ropa para niños, lo que reducirá su exposición a los ftalatos y AFE perjudiciales, aunque sigue presente en bolsos, cinturones y zapatos.<sup>82</sup> En un claro caso de sustitución de una sustancia química, los nitroalmizcles han sido sustituidos por almizcles macrocíclicos. Sin embargo, hay muy poca información disponible sobre estos almizcles, en cuanto a su escala de uso o sus riesgos potenciales para la salud humana y el medio ambiente.

Otro de los objetivos que se fijó Marks & Spencer hace unos años fue la sustitución de los compuestos organoestánicos en los tintes y tratamientos de acabado de la ropa, así como la de los tintes azoicos y los AFE. Sus especialistas de producto están trabajando con el Departamento de Química Verde de la Universidad de York en la búsqueda de alternativas más seguras. Todavía no han encontrado sustitutos para el bisfenol A para utilizar en el interior de algunas de sus latas. Observaron que,

respecto a este problema, es necesario que el mercado avance en masa y que multinacionales como Coca Cola, Heinz y Walmart podrían exigir sustitutos más seguros si quisieran.

**Homecare Products** consiguió que sus proveedores dejaran de usar almizcles policíclicos y dietil ftalatos en sus productos después de mantener entrevistas con Greenpeace en agosto de 2001. Después de esto, los proveedores les informaron de que estos dos tipos de sustancias no añaden capacidad de limpieza a los productos.

Aparte de la eliminación total del PVC, **H&M** ha restringido el uso de AFE, compuestos organoestánicos, tintes azoicos, bisfenol A, piroretardantes bromados y una gran variedad de metales pesados, así como de hidrocarburos aromáticos clorados. Estipuló un claro conjunto de criterios para todos sus proveedores, usó ensayos científicos para asegurar el cumplimiento de sus directivas y confió en sus abastecedores y sus formuladores químicos para que proporcionasen alternativas.

**Puma**, una marca deportiva, se comprometió a eliminar las sustancias de la lista OSPAR+ tanto de su calzado como de sus perfumes, con efecto inmediato y en toda su gama de productos. Los resultados de la investigación sobre perfumes encargada por Greenpeace revelaron que las líneas de Puma Jamaica Man y Woman tenían algunos de los niveles más bajos de nitroalmizcles y almizcles policíclicos de todas las muestras analizadas.<sup>83</sup>

En octubre de 2004, **Unilever** confirmó que sus nuevos productos de cuidado personal, como la línea Organics y los champúes Timotei, y de productos domésticos en Europa no contienen sustancias de la lista OSPAR+, incluyendo nitroalmizcles, almizcles policíclicos y todos los ftalatos con la excepción del DEP. Unilever todavía no ha eliminado los ftalatos y los almizcles de sus perfumes.

Muchos fabricantes de cosméticos han usado los ftalatos más simples (dietil ftalato, dimetil y dibutil ftalato) durante muchos años como disolventes de perfumes. En general, la industria cosmética puede innovar de forma rápida porque los productos cosméticos tienen un ciclo de vida relativamente corto, lo que proporciona oportunidades a corto y medio plazo para retirar los ingredientes problemáticos de la formulación de las próximas versiones de los productos. Las materias primas tienen distintos costes y eliminar ciertas sustancias preocupantes puede producir un incremento temporal en el coste del material. Sin embargo, a medida que más empresas adoptan las alternativas,

se darán reajustes en la economía y los precios volverán a bajar.<sup>84</sup>

## 5. LA ELIMINACIÓN DEL PVC YA ESTÁ EXTENDIDA

El plástico PVC es el destino final más importante de los ftalatos y un importante destino de compuestos organoestánicos y piroretardantes bromados con antimonio. Su eliminación reduciría directamente, por tanto, el uso de estos peligrosos compuestos. Las alternativas al PVC son muchas y deben evaluarse según su perfil químico. Greenpeace ha planeado el avance hacia alternativas del PVC en los próximos años y ha recopilado una extensa base de datos sobre restricciones mundiales en el uso de PVC, disponible en línea.<sup>85</sup>

**Nike, Lego, Mattel**, y **Sony** son algunas de las compañías que ya han dejado de utilizar plásticos de PVC. **Ford, Peugeot, Daimler Benz, Opel, Volkswagen, BMW, Mercedes Benz, Mitsubishi, Nissan**, y **Toyota** están adoptando restricciones en cuanto al PVC. Estas iniciativas están impulsadas por la Directiva de la UE sobre vehículos al final de su vida útil, que requiere de los fabricantes de automóviles que cumplan el objetivo de reusar/recuperar el 85% del peso de chatarra de vehículos antes de enero de 2006.

## 6. LOS PROVEEDORES QUÍMICOS ADOPTAN LA QUÍMICA VERDE

La industria química es a menudo el eslabón más fuerte en la cadena de suministro, puesto que proporciona las formulaciones químicas que sus compradores utilizan, y controla el desarrollo de alternativas. La reciente aparición de la Química Verde<sup>86</sup> y sus 12 criterios ha impulsado la innovación hacia sustancias más seguras. Algunos ejemplos ilustran el progreso que se está dando y sugieren un mayor potencial de innovación si crece la demanda de sustancias más seguras en el mercado.

**Pfizer** ha implementado la sustitución de varios disolventes peligrosos (cloruro de metileno, tetrahidrofurano, tolueno y hexano) en su preparado Zolofit, el medicamento más recetado de su clase para el tratamiento de la depresión. La nueva composición incluye la optimización de un disolvente más benigno, el etanol, en su proceso y ha conseguido una importante reducción de desechos peligroso como parte de su conversión.

**PPG Industries** ha desarrollado un sustituto para el plomo en un proceso de vidriado usado ampliamente en la industria del automóvil. El sustituto es el itrio del que, aunque mucho menos estudiado que el plomo, se considera que supone menos peligro. Además, se descubrió que al usar el itrio en



el proceso se convierte en óxido de itrio, que parece no ser tóxico en caso de ingestión, algo en marcado contraste con el plomo. A medida que los clientes de PPG adopten el itrio en los próximos años, se calcula que se evitará el uso de alrededor de 454 toneladas de plomo.

Hace tiempo que se reconoce la utilidad del dióxido de carbono como sustituto para los disolventes halogenados. El CO<sub>2</sub> es un disolvente ideal reutilizable que no es tóxico, ni inflamable, y con el que se puede trabajar de forma segura. Es probable que el nuevo sistema surfactante de CO<sub>2</sub> descubierto por el profesor DeSimone en la Universidad de Carolina del Norte aumente el uso del CO<sub>2</sub> como alternativa a los disolventes clorados que se usan actualmente en las industrias de fabricación y cuidado de prendas de vestir. La empresa **Dow Chemical Company** ha desarrollado ahora el uso de CO<sub>2</sub> como agente soplador en el poliestireno, como sustituto del CFC-12, empobrecedor del ozono.

**Shaw Industries Inc**, el mayor fabricante de moquetas del mundo,<sup>87</sup> buscaba un material ecológico para el reverso de sus moquetas. Históricamente, los revestimientos de las moquetas se fabricaban usando betún, cloruro de polivinilo (PVC), o poliuretano (PU), materiales todos ellos con diversos atributos negativos inherentes debido a sus productos residuales o a la imposibilidad de reciclarlos. El PVC es hasta la fecha el material con más sector de mercado entre los sistemas de revestimiento de moquetas. El PVC provoca preocupación sobre la salud y el medio ambiente en cuanto al monómero de cloruro de vinilo, los productos de base clorada, los PVC plastificados con ésteres de ftalato y los subproductos de combustión del PVC, como las dioxinas y el ácido clorhídrico. Debido al entrecruzamiento termoestable de los poliuretanos, éstos son extremadamente difíciles de reciclar y habitualmente se reducen cíclicamente o se desechan a vertederos al final de su vida útil.

Shaw seleccionó una combinación de resinas poliolefinas como polímero de base elegido para su sustituto, el EcoWorx™. Debido a la baja toxicidad de sus productos residuales, a sus mejores propiedades de adhesión, a la estabilidad dimensional y a la posibilidad de reciclado, el EcoWorx™ cumple todos los criterios necesarios para satisfacer las necesidades del mercado en cuanto a rendimiento, salud y medio ambiente. La investigación también indica que la moqueta usada todavía conserva valor económico positivo al final de su vida útil. El coste de la recogida, el transporte, la levigación y la devolución a los procesos de fabricación es menor que el coste de usar materias primas vírgenes. Se trata de un producto realmente reciclable (lo que se denomina un producto “de la cuna a la cuna”) y es un buen ejemplo de cómo la sustitución por innovación puede tener sentido económico y medioambiental.<sup>88</sup>

# ANEXO II: DECLARACIÓN CONJUNTA DE LA CBI, LA CIA Y GREENPEACE ACERCA DE LA SUSTITUCIÓN



## Declaración conjunta referente a la autorización de sustancias extremadamente preocupantes en el marco REACH

La Confederación de la Industria Británica, la Asociación de Industrias Químicas británica y Greenpeace comparten la opinión de que las sustancias que precisan de una autorización dentro del marco REACH, según el título VII, artículo 54 de la propuesta de la Comisión (p. ej., sustancias extremadamente preocupantes), deben sustituirse por alternativas menos peligrosas siempre y cuando sea posible.

Estamos de acuerdo en que, para que el procedimiento de autorización esté justificado, sea efectivo y justo:

- Se deben identificar las sustancias extremadamente preocupantes como tales mediante la aplicación de un proceso sólido, científico y transparente, coordinado y sujeto a acuerdo en el ámbito europeo.
- El procedimiento de autorización debe ser lo suficientemente flexible como para prever autorizaciones justificadas por la ausencia de alternativas disponibles y por el mayor peso de los beneficios socioeconómicos frente a los riesgos para la salud y el medio ambiente.
- La "disponibilidad" de una alternativa en este contexto implica la existencia de una alternativa capaz de proporcionar un nivel adecuado de eficacia aceptable para el legislador, el usuario, (y el consumidor, en caso pertinente) a un coste que no sea prohibitivo, y cuyo suministro esté apropiadamente asegurado.
- Los recursos requeridos para invertir en la investigación de las diferentes alternativas deben ser proporcionales a los beneficios esperados de la sustitución de la sustancia.
- Las autorizaciones garantizadas a los usuarios de sustancias extremadamente preocupantes deben estar limitadas adecuadamente, de manera que los beneficios obtenidos de las nuevas alternativas se puedan hacer realidad a la mayor brevedad posible.

Compartimos la opinión de que incluir en el procedimiento de autorización el requisito de sustituir sustancias extremadamente preocupantes si se dispone de alternativas aceptables que no se incluyan en esta categoría tiene el potencial de promover la innovación para beneficio de la industria, la salud humana y el medio ambiente. No obstante, la sustitución, para ser efectiva, precisará del compromiso de toda la cadena de suministro, no solo de los productores.

Por lo tanto, animamos al Ministro a que haga presión para que se incorpore la sustitución en el marco REACH de manera que el procedimiento de autorización sea efectivo a la vez que flexible en la eliminación progresiva de sustancias extremadamente preocupantes.

## ANEXO III: SUSTITUCIÓN EN LOS ACUERDOS INTERNACIONALES

En el curso de un encuentro celebrado en Sintra en 1998, los delegados de cada uno de los 15 Estados de la Región del Noreste del Atlántico y de la Unión Europea del Convenio OSPAR acordaron eliminar las emisiones de sustancias peligrosas en el ambiente marino para el año 2020. Como primer paso para la implementación de este objetivo, OSPAR acordó una "Lista de sustancias químicas de acción prioritaria", que incluía las 15 sustancias de las que se ocuparían

*"los programas y medidas proyectados hasta 2003 para el control de las descargas, emisiones y liberaciones de sustancias en la lista [de Prioridad], y para su sustitución por otras sustancias menos peligrosas o que no entrañan peligro, cuando sea factible".<sup>89</sup>*

La Comisión OSPAR invitó a la industria a colaborar para alcanzar este objetivo mediante la incorporación de la producción y los productos limpios, y con el desarrollo de sustancias menos peligrosas o, preferiblemente, no peligrosas en absoluto.

Esta atención a la sustitución y las referencias a los nuevos diseños industriales se han reflejado también en otros lugares. Este anexo proporciona un resumen de las leyes europeas existentes, en su mayor parte directivas, que incorporan el Principio de Sustitución, entendida por lo general como el reemplazo de una sustancia preocupante por una alternativa más segura.

Se han estudiado con detalle el alcance y las razones por las que requieren la sustitución todas las directivas señaladas y la Decisión Judicial del Tribunal Europeo, así como los dos ejemplos de acuerdos internacionales vinculantes que obligan a la sustitución. Para exponerlos aquí, hemos considerado más práctico hacerlo en forma tabular. Se analizaron las siguientes directivas:

- **Directiva 89/391/CEE del Consejo**, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo
  - **Directiva 90/394/CEE del Consejo**, de 28 de junio de 1990, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos durante el trabajo
  - **Directiva 98/8/CE del Parlamento Europeo y del Consejo**, de 16 de febrero de 1998, relativa a la comercialización de biocidas
  - **Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo**, de 18 de septiembre de 2000, relativa a los vehículos al final de su vida útil
  - **Directiva 2002/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo**, de 27 de enero de 2003, sobre las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos
  - Sentencia del **Tribunal de Justicia Europeo**, de 11 de julio de 2000, en el asunto C-473/98
- Además, se han examinado también dos ejemplos de legislación internacional estricta en materia de sustitución, de los que forma parte la UE:
- **Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes**
  - **Estrategia OSPAR sobre la protección del medio marino del Nordeste Atlántico (Referencia N.º 1998-16)**
- En su conjunto, todos estos textos legales tienen como objetivo la sustitución de las siguientes sustancias tóxicas:
- Carcinógenos como la auramina (y su fabricación), los hidrocarburos policíclicos y el isopropil alcohol (**90/394/CEE, Anexo 1**)
  - Biocidas (**98/8/CE**)
  - Plomo, mercurio, cadmio o cromo hexavalente (**2000/53/CE**)
- **Directiva 89/391/CEE del Consejo**, de 12 de junio de 1989,

- Plomo, mercurio, cadmio, cromo hexavalente, éteres bifenilos polibromados (PBB) y éteres difenil polibromados (PBDE) **(2002/95/CE)**
- Dibenzo-p-dioxinas y dibenzofuranos policlorados (PCDD/PCDF), hexaclorobenzeno (HCB) y los bifenilos policlorados (PCB) **(Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes)**
- Dibenzo-p-dioxinas policloradas (PCDD), dibenzofuranos policlorados (PCDF), bifenilos policlorados (PCB), hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs), pentaclorofenol m (PCP), mercurio y compuestos orgánicos de mercurio, cadmio, plomo y compuestos orgánicos del plomo, pirorretardantes bromados, y nonilfenol/etoxilados (NF, NPEs) **entre otros (Estrategia OSPAR en relación con las Sustancias Peligrosas).**

En todos estos textos, las correspondientes instituciones europeas que han iniciado la sustitución obligatoria demuestran una clara comprensión de la necesidad de aplicar medidas sostenibles para controlar los efectos de las mencionadas sustancias sobre la salud humana y el medio ambiente. Esto es aún más evidente cuando consideramos los objetivos recogidos en las directivas. El hilo fundamental en todas ellas es la protección de la salud humana (salud de los trabajadores en las Directivas 89/391/CEE, 90/394/CEE, 98/8/CE) y del medio ambiente, mediante el aumento de la eficacia medioambiental de un producto en particular (2000/53/CE), y la prevención de los desechos peligrosos (98/8/CE, 2002/95/CE y 2002/96/CE).

Puesto que la sustitución de sustancias peligrosas es uno de los medios para conseguir el objetivo general de proteger la salud humana, omitir el Principio de Sustitución de la legislación química propuesta, o incluir una versión más débil del principio, se interpretará como una falta de compromiso serio por parte de la Comisión con este objetivo.

# LEGISLACIÓN EUROPEA

Directiva	Redacción exacta	Alcance y contexto
<p><b>Directiva 89/391/CEE del Consejo</b>, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo</p> <p><b>Sección II, Artículo 6, párrafo 2(f)</b> contiene la disposición de sustitución</p>	<p><b>Artículo 6 (2) (f)</b>  <i>‘El empresario aplicará las medidas previstas en el párrafo primero del apartado uno con arreglo a los siguientes principios generales de prevención: <u>sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro</u>’.</i></p> <p>(Nota: el mencionado párrafo primero del apartado uno de la Directiva reza, como la misma Directiva: <i>“El objeto de la presente Directiva es la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo”.</i>)</p>	<p><b>Alcance</b>            La Directiva 89/391/CEE trata en general de la creación de estándares de seguridad y de salud para los trabajadores de diversos sectores, incluyendo la industria química.</p> <p>(Artículo 1.2 <i>“A tal efecto, la presente Directiva incluye principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales y la protección de la seguridad y de la salud, la eliminación de los factores de riesgo y accidente”.</i>) El Artículo 16.3 de la Directiva dispone que ésta también se aplicará a los ámbitos cubiertos por las directivas específicas establecidas en el contexto de ésta en particular, sin perjuicio de las disposiciones más rigurosas y/o específicas contenidas en dichas directivas específicas. La Comisión amplía con ello las oportunidades para el desarrollo de legislación más vinculante.</p> <p><b>Contexto</b>            La cláusula de sustitución aparece en la Sección II de la Directiva bajo el título “Obligaciones de los empresarios” y bajo el epígrafe del Artículo 6 “Obligaciones generales de los empresarios”.</p> <p><b>Más referencias en el texto</b>            El Artículo 6(c) también habla de “combatir los riesgos en su origen”.</p>

Directiva	Redacción exacta	Alcance y contexto
<p><b>Directiva 90/394/CEE del Consejo</b>, de 28 de junio de 1990, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos durante el trabajo</p> <p><b>Sección II, Artículo 4, párrafo 1</b> contiene la disposición de sustitución</p>	<p><b>Artículo 4 (1)</b></p> <p>1. Los empresarios <i>reducirán la utilización en el trabajo de agentes carcinógenos, en particular mediante la <u>sustitución</u>, en la medida que ello sea técnicamente posible, por una sustancia, un preparado o un procedimiento que, en estas condiciones de uso, no sean peligrosos o lo sean en menor grado para la salud o, en su caso, para la seguridad de los trabajadores.</i></p>	<p><b>Alcance</b></p> <p>Esta Directiva es una Directiva específica según la exigencia de 89/391/CEE, Artículo 16(1), que tiene como objetivo, entre otros, la protección de los trabajadores contra agentes carcinógenos en el lugar de trabajo para “garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores”.</p> <p>La Directiva también contiene referencias al Principio de Precaución, argumentando que “<i>si bien los conocimientos científicos actuales no permiten establecer un nivel por debajo del cual no existan riesgos para la salud, la reducción de la exposición a agentes carcinógenos disminuirá no obstante dichos riesgos</i>”.</p> <p><b>Contexto</b></p> <p>La normativa en materia de sustitución aparece en la Sección II de la Directiva, titulada “<i>Obligaciones de los empresarios</i>”, que incluye el Artículo 4 al respecto con el subtítulo “Reducción y sustitución”.</p> <p><b>Más referencias en el texto</b></p> <p>El Artículo 5(d) (“<i>Prevención y reducción de la sustitución</i>”): [...] <i>evacuación de los agentes carcinógenos en origen</i></p>

Directiva	Redacción exacta	Alcance y contexto
<p>Directiva 98/8/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de febrero de 1998, relativa a la comercialización de biocidas</p> <p><b>Artículo 10, párrafo 5, subpárrafo (i)</b> se refiere a la sustitución</p>	<p><b>Artículo 10(5)(i)</b> <i>Podrá denegarse o retirarse la inclusión de una sustancia activa en el anexo I o, en su caso, en los anexos IA o IB (...) si en dicho anexo ya existe para el mismo tipo de producto otra sustancia activa que, según los conocimientos científicos y técnicos, presente un riesgo para la salud o para el medio ambiente significativamente menor.</i></p>	<p><b>Alcance</b> Esta Directiva se ocupa de la autorización y comercialización de productos biocidas. Intenta establecer una lista de sustancias activas<sup>90</sup> que se pueden utilizar en productos biocidas autorizados en la UE. Para evaluar qué sustancias deberían incluirse en la lista, se legisla en esta Directiva un sistema de registro, autorización y evaluación periódica. Una vez aprobadas, las sustancias activas se incluirán en el Anexo I de la Directiva. El sistema de registro se crea para sustancias activas de bajo riesgo para los humanos, los animales y el medio ambiente, y que se incluirán en el Anexo IA. En el Anexo IB se listan las llamadas sustancias básicas. Se establece también un sistema de autorización para productos más preocupantes, que normalmente no son sustancias activas, que incluye la formulación de informes sobre estos productos, para su presentación obligatoria ante las autoridades nacionales respectivas. En Anexo IB</p> <p><b>Contexto</b> La sustitución se mantiene en la Directiva 98/8/CE de forma indirecta, a través de la aplicación de evaluaciones de riesgo comparativas, preceptivas según el Artículo 10 de la Directiva. Para incluir una sustancia activa en el Anexo I, IA o IB, ésta ha de cumplir varios requisitos. Por ejemplo, las sustancias activas no pueden incluirse en la lista si son carcinógenas, mutágenas, tóxicas para la reproducción, sensibilizantes, o cuando sean bioacumulables.</p> <p>Además, el reemplazo de una sustancia activa sólo será posible dentro del mismo tipo de producto, con arreglo a la clasificación del Anexo V que incluye 23 tipos de productos, divididos en cuatro grandes grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desinfectantes y biocidas generales (como productos de higiene humana y desinfectantes para agua potable)</li> <li>• Conservantes (como conservantes para productos envasados y protectores para maderas)</li> <li>• Plaguicidas (como insecticidas y rodenticidas usados para el control de ratas y ratones)</li> <li>• Otros biocidas (como conservantes alimentarios)</li> </ul> <p>Las autorizaciones concedidas habrán de ser reconocidas por todos los Estados miembros de la UE.</p>



Directiva	Redacción exacta	Alcance y contexto
<p>Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre de 2000, relativa a los vehículos al final de su vida útil</p> <p>Artículo 4. 2(b)(iii)</p>	<p><b>Artículo 4(2)(a)</b></p> <p><i>“Los Estados miembros velarán por que los materiales y componentes de los vehículos que salgan al mercado después del 1 de julio de 2003 no contengan plomo, mercurio, cadmio ni cromo hexavalente excepto en los casos que se enumeran en la lista del anexo II con arreglo a las condiciones que se especifican en el mismo”.</i></p> <p><b>Artículo 4(2)(b)(iii)</b></p> <p><b><u>suprimir materiales y componentes de vehículos del anexo II si se puede evitar el uso de las sustancias en cuestión.</u></b></p>	<p><b>Alcance</b></p> <p>La Directiva 2000/53/CEE tiene como objetivo prevenir los residuos procedentes de vehículos, dando prioridad a la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de vehículos, vehículos al final de su vida útil, y sus componentes y materiales. Esto debería llevar a la reducción general de los desechos y, a largo plazo, a la eliminación total de las sustancias peligrosas que se pueden evitar/sustituir. Además, la Directiva pretende mejorar “la eficacia en la protección medioambiental de todos los agentes económicos que intervengan en el ciclo de vida de los vehículos” y, más concretamente, la de aquéllos que intervengan directamente en el tratamiento de los vehículos al final de su vida útil (Art.1, Objetivo). La Directiva también está enfocada a estimular la renovación del diseño de los vehículos para cumplir con las nuevas disposiciones de reutilización y reciclado de esta normativa. Además, se hace referencia a una evaluación de los efectos medioambientales del PVC, llevada a cabo por la Comisión. El resultado de dicha evaluación se incluirá en las nuevas propuestas de la Comisión para el uso de PVC en vehículos.</p> <p><b>Contexto:</b></p> <p>Aunque la aplicación del Principio de Sustitución no está específicamente regulada en esta Directiva, la sustitución se deriva del principio de evitar las sustancias según se establece en los párrafos 4(2)(a) y 4.2(b)(iii). En todos los vehículos producidos que salgan al mercado después del 1 de julio de 2003, el plomo, el mercurio, el cadmio y el cromo hexavalente serán sustituidos por otras sustancias, con la excepción de las sustancias listadas en el</p> <p><b>Anexo II</b></p> <p>El Anexo II lista todos aquellos materiales exentos de lo dispuesto en la letra (a) del apartado (2) del artículo 4. Por ejemplo, el plomo como elemento de aleación (es decir, el acero con un contenido de hasta el 0,35% de su peso en plomo, el aluminio, el cobre), compuestos de plomo como metal de los componentes (es decir, baterías, revestimiento interior de los depósitos de combustible, contrapesos de equilibrado de ruedas o llantas, estabilizadores de pinturas de protección), cromo hexavalente (usado como revestimiento antioxidante de numerosos componentes esenciales del vehículo) y mercurio (como el que se encuentra en bombillas e indicadores del salpicadero).</p> <p>De conformidad con el artículo 4(2)(b), la Comisión, de forma periódica, modificará el Anexo II, es decir, revisará todas las sustancias que están actualmente exentas de 4(2)(a). Si el uso de cualquiera de los materiales y compuestos listados en el Anexo II puede evitarse, dicha sustancia se borrará del anexo.</p> <p>El Anexo II fue modificado por la Comisión el 27 de junio de 2002, y las decisiones incluidas están en vigor desde el 1 de enero de 2003. La modificación clarifica la necesidad de tal anexo, lo que en algunos aspectos contradice las “buenas” provisiones del Artículo 4 (2)(a). Según la Comisión, ciertos materiales y componentes continúan estando exentos de la eliminación porque su uso sigue siendo inevitable. Este organismo ha decidido, sin embargo, eliminar el plomo que se usa como revestimiento interior de los depósitos de combustible del Anexo, puesto que su uso ya puede evitarse.</p> <p>En esta modificación se han añadido fechas de caducidad claras para la exención de la mitad de los materiales y componentes listados en el Anexo II. Muchas de ellas se aplican a los componentes de plomo en vehículos.</p>

Directiva	Redacción exacta	Alcance y contexto
<p>Sentencia del <b>Tribunal de Justicia Europeo</b>, de 11 de julio de 2000 en el asunto C-473/98</p> <p>El <b>párrafo 47</b> de la sentencia contiene referencias al Principio de Sustitución.</p>	<p><b>Párrafo 47</b>  <i>“Los requisitos<sup>91</sup> son compatibles con el “Principio de Sustitución” que emerge, entre otros, de la Directiva 89/391/CEE del Consejo (12 de junio de 1989) relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo [...] y de la Directiva 90/394/CEE del Consejo (28 de junio de 1990) relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos durante el trabajo [...], y que consiste en la eliminación o la reducción de riesgos por medio de la sustitución de una sustancia peligrosa por otra menos peligrosa.</i></p> <p>Sentencia final en el asunto C-473/98: Una normativa nacional que establece, por un lado, en principio la prohibición de usar tricloroetileno con fines profesionales y, por otro, un sistema de excepciones individuales y condicionadas está justificada con arreglo al artículo 36 del Tratado CE (actualmente artículo 30 CE, tras su modificación) por razones de protección de la salud de las personas</p>	<p><b>Contexto</b></p> <p>La sentencia del Tribunal de Justicia Europeo en el asunto C-473/98 decide a favor del Inspectorado Químico Sueco (Kemikalieinspektionen) (y, así, de la legislación sueca en materia de productos químicos) contra Toolex Alpha AB, una compañía sueca que usa tricloroetileno en sus procesos industriales (la producción de piezas de maquinaria). Esta sustancia, altamente tóxica, se usa para quitar los residuos de grasa que se producen durante la fabricación de dichas piezas de maquinaria. En un principio, el Inspectorado Químico Sueco había denegado la solicitud presentada en 1997 por Toolex Alpha AB para continuar usando esta sustancia.<sup>92</sup> Esta decisión fue, sin embargo, anulada por el Tribunal Administrativo Nacional de Estocolmo. Se argumentó que la legislación sueca con respecto a este asunto era inconsistente con la ley europea y, en particular, con el Artículo 36 del Tratado. Como consecuencia, el Inspectorado Químico apeló la decisión ante el Tribunal Administrativo de Apelaciones de Estocolmo, quien refirió el caso de interpretación del Artículo 36 del Tratado (y del artículo 30) al Tribunal de Justicia.<sup>93</sup> La decisión final de éste es que no hay inconsistencia entre la normativa nacional sueca, que prohíbe el uso del tricloroetileno con fines profesionales, y las disposiciones del Artículo 36 (actualmente artículo 30, tras su modificación) “por razones de protección de la salud de las personas”.</p> <p>El <b>párrafo 47</b> de la sentencia discute la exención de la importación de productos químicos como el tricloroetileno. Según la ley sueca, tal exención solo se puede garantizar si “no hay disponible ningún sustituto más seguro para el producto” y bajo la condición de que el solicitante (una compañía) continúe buscando alternativas que no entrañen peligro para el medio ambiente y la salud pública. Para apoyar la normativa sueca, el Tribunal se refiere en este punto al Principio de Sustitución establecido por las Directivas 89/391/CEE y 90/394/CEE del Consejo (ambas expuestas más arriba), que exigen la sustitución de las sustancias peligrosas por razones de precaución general (89/391/CEE), y para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en su lugar de trabajo (90/394/CEE).</p> <p>Con esta decisión, el Tribunal establece el Principio de Sustitución como principio de la ley europea. Claramente, la decisión del Tribunal es de gran importancia en relación con el fortalecimiento de la legislación medioambiental en la UE. El Tribunal, sin embargo, también avanza un argumento medioambiental menos reconocido y, sin embargo, estratégico para la inclusión del Principio de Sustitución en las Directivas europeas existentes, a saber, la protección de la salud humana. El objetivo de proteger la salud humana, como el Tribunal confirma con esta sentencia, sólo puede conseguirse dando prioridad a la protección del medio ambiente.</p>

Directiva	Redacción exacta	Alcance y contexto
<p><b>Directiva 2002/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo</b>, de 27 de enero de 2003, sobre las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos</p> <p>Preámbulo 6 <b>contiene referencias al Principio de Sustitución</b></p>	<p><b>Preámbulo 6</b> <i>Teniendo en cuenta la viabilidad técnica y económica, la forma más eficaz de reducir de forma importante los riesgos para la salud y el medio ambiente asociados a estas sustancias y alcanzar el nivel deseado de protección en la Comunidad es sustituirlas por otras más seguras en los aparatos eléctricos y electrónicos.</i></p> <p><b>Artículo 4</b> <i>Los Estados miembros garantizarán que, a partir del 1 de julio de 2006, los nuevos aparatos eléctricos y electrónicos que se pongan en el mercado no contengan plomo, mercurio, cadmio, cromo hexavalente, polibromobifenilos (PBB) o polibromodifeniléteres (PBDE).</i></p>	<p><b>Alcance</b></p> <p>Esta Directiva acompaña a la Directiva 2002/96/CE, también conocida como RAEE, que se refiere a la gestión<sup>94</sup> de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Estos residuos cubren un amplio abanico de productos eléctricos y electrónicos, desde aparatos domésticos como frigoríficos, congeladores y microondas hasta ordenadores personales, teléfonos móviles o juguetes eléctricos, instrumentos médicos y herramientas eléctricas. Como se especifica en el Artículo 4(1) de la Directiva 2002/95/CE, las siguientes sustancias contenidas en todos los grupos de productos definidos han de ser sustituidas a partir del 1 de julio de 2006:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plomo</li> <li>• Mercurio</li> <li>• Cadmio</li> <li>• Cromo hexavalente</li> <li>• Polibromobifenilos (PBB) o</li> <li>• Polibromodifeniléteres (PBDE).</li> </ul> <p>Esta lista de sustancias ha de ser revisada y extendida por el Parlamento y el Consejo tan pronto como haya disponibles pruebas científicas que recomienden la sustitución de otras sustancias peligrosas con alternativas más seguras. Los materiales o componentes de los aparatos eléctricos y electrónicos solo pueden estar exentas de la disposición de sustitución si ésta no fuera posible desde el punto de vista científico o técnico, o si no existiesen alternativas más seguras. El Anexo 1 de la Directiva especifica en detalle las aplicaciones de plomo, mercurio, cadmio y cromo hexavalente que están sujetas a la exención mencionada. Estas exenciones, no obstante, también deben ser revisadas cada cuatro años (Preámbulo 11 y Artículo 5 [b] y [c])</p> <p><b>Contexto</b></p> <p>Al mencionarla en el preámbulo, el Parlamento y el Consejo establecen la sustitución como principio guía de la Directiva. Dado que las sustancias a las que se refiere esta Directiva han sido objeto de minuciosa investigación y evaluación científica (Preámbulo 7), ambas entidades tienen por objetivo, con la aplicación del Principio de Sustitución, la protección de la salud humana y animal, así como la valoración y la eliminación correctas, desde el punto de vista medioambiental, de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (Artículo 1).</p>

# LEYES INTERNACIONALES (relacionadas)

Al firmar los textos indicados a continuación, la UE se ha comprometido con los principios establecidos en dichos convenios (como el Principio de Sustitución) y con su implementación también en el contexto de la UE.

Convenio	Redacción exacta	Alcance y contexto
<p><b>Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes</b></p> <p>Adoptada en la Conferencia de Plenipotenciarios, el 22 y 23 de mayo de 2001</p> <p><b>Artículo 5(c)</b> Contiene la disposición de sustitución</p>	<p><b>Artículo 5(c)</b> <i>Promover el desarrollo y, cuando se considere oportuno, exigir la utilización de materiales, productos y procesos sustitutivos o modificados para evitar la formación y liberación de productos químicos incluidos en el anexo C, teniendo en cuenta las orientaciones generales sobre medidas de prevención y reducción de las liberaciones que figuran en el anexo C y las directrices que se adopten por decisión de la Conferencia de las Partes.</i></p>	<p><b>Alcance</b> Este Convenio tiene como objetivo la eliminación progresiva y total de los 12 COP más peligrosos (entre los que se encuentran las sustancias incluidas en el mencionado Anexo C) con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente de sus efectos negativos.</p> <p><b>Contexto:</b> El <b>Artículo 5</b> ("Medidas para reducir o eliminar las liberaciones derivadas de la producción no intencional") del Convenio tiene como objetivo general la regulación de la reducción de las liberaciones, derivadas de fuentes antropógenas (combustión/ incineración de material orgánico y cloro al mismo tiempo), de las llamadas sustancias del Anexo C, que son los HCB, PCB y PCDD/PCDF, así como seguir reduciéndolas al mínimo y (en los casos en que sea viable) eliminarlas definitivamente.</p> <p>El Principio de Sustitución está íntimamente ligado con el objetivo general de eliminación, que se manifiesta en el Artículo 5. Una consecuencia directa del empleo de éste Principio es la aplicación de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) y de las Mejores Prácticas Ambientales (MPA) al tratar las fuentes no intencionales según la clasificación del Anexo C. Las MTD como tales también requieren "el uso de sustancias menos peligrosas".</p> <p>El Anexo C, parte V, A (b) se refiere de nuevo al Principio de Sustitución demandado en el párrafo (d) la "sustitución de materias primas que sean contaminantes orgánicos persistentes o en el caso de que exista un vínculo directo entre los materiales y las liberaciones de contaminantes orgánicos persistentes de la fuente" y, consecuentemente, efectos sobre la salud y daños en los humanos y en el medio ambiente.</p>

Convenio	Redacción exacta	Alcance y contexto
<p><b>Estrategia OSPAR sobre la protección del medio marino del Nordeste Atlántico (Referencia N.º 1998-16)</b></p> <p><b>Párrafo 2, Principios guía</b></p> <p><b>Párrafo 5.5 Medidas de implementación</b></p>	<p>Párrafo 2, Principios guía  <i>“Además, el <u>principio de sustitución</u>, es decir, la <u>sustitución de sustancias peligrosas por otras que entrañan menos o ningún peligro en los casos en que existen alternativas viables, es un <u>modo de alcanzar este objetivo</u>”.</u></i></p> <p>Párrafo 5.5, Implementación  <i>Las medidas deberían escogerse teniendo en cuenta b) los principios guía [...]. Si en este proceso las sustancias peligrosas deben ser sustituidas por otras sustancias disponibles, <u>debemos asegurarnos de que se seleccionan sustancias menos peligrosas o, preferiblemente, que no entrañan ningún peligro.</u></i></p>	<p><b>Alcance:</b>  Ésta es una Estrategia de Implementación dirigida hacia el alcance del objetivo de interrupción de las descargas, emisiones y liberaciones de sustancias peligrosas antes del año 2020.</p> <p><b>Contexto:</b>  Las Partes Contratantes del Convenio OSPAR acordaron en el Convenio para la protección del medio marino del Nordeste Atlántico dar todos los pasos necesarios para eliminar y prevenir la contaminación Y tomar todas las medidas necesarias para proteger el medio marino contra los efectos de las actividades humanas y para salvaguardar la salud humana.</p> <p>La Comisión OSPAR aspira, además, según lo manifestado en el Objetivo de la Estrategia, a <i>“seguir reduciendo las descargas, emisiones y liberaciones de sustancias peligrosas (según la definición del Anexo 1) con el objetivo definitivo de conseguir que las concentraciones de las sustancias naturales en el medio marino se reduzcan a valores secundarios y las de las sustancias sintéticas, a cero”.</i></p> <p>El Principio de Sustitución es uno de los principios guía de la Estrategia OSPAR. Con esta función, el Principio de Sustitución continúa desempeñando un papel importante con respecto a la implementación de la Estrategia, Párrafo 5.5, en el que la aplicación del Principio como medio de implementación requiere la sustitución de sustancias peligrosas, para lo cual deberían seleccionarse sustancias no peligrosas antes que otras menos peligrosas para reemplazar una sustancia.</p>

# NOTAS FINALES

- 1 Greenpeace (2003): Legado químico: contaminación en la infancia
- 2 Greenpeace (2003): Consumiendo química. Las sustancias peligrosas en el polvo doméstico, como indicador de exposición química en el hogar.
- 3 Ver propuesta REACH ( COM/2003/644) en: <http://europa.eu.int/comm/enterprise/reach/overview.htm>
- 4 Greenpeace (2003): Consumiendo química. Las sustancias peligrosas en el polvo doméstico, como indicador de exposición química en el hogar.
- 5 Allsopp, M.; Santillo, D.; Johnston, P. y Stringer, R. (1999): *The Tip of the Iceberg?: State of Knowledge on Persistent Organic Pollutants in Europe and the Arctic* (¿La punta del iceberg? Conocimientos sobre los contaminantes orgánicos persistentes en Europa y el Ártico). Ed. Greenpeace International, agosto de 1999. ISBN: 90-73361-53-2. 76 pp.
- 6 Royal Commission on Environmental Pollution (2003): Química en los productos. Salvaguardando el medio ambiente y la salud humana. P. 165
- 7 Royal Commission on Environmental Pollution (2003): Química en los productos. Salvaguardando el medio ambiente y la salud humana.
- 8 Legislación REACH propuesta (COM/2003/644 final). Título VII, artículo 54 a-f. Criterios para añadir en el anexo XIII sustancias químicas que, por lo tanto, precisan de autorización: categoría 1 ó 2 carcinógenas; categoría 1 ó 2 mutágenas; sustancias persistentes, bioacumulables y tóxicas; muy persistentes, muy bioacumulables; disruptores endocrinos; o de preocupación equivalente
- 9 El Parlamento y el Consejo Europeo sobre su Propuesta para una Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (COM/2000/0347 final). Véase: [http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga\\_doc?smartapi!celexplus!prod!CELEXnumdoc&lg=en&numdoc=52000P0347\(01\)](http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!CELEXnumdoc&lg=en&numdoc=52000P0347(01))
- 10 UBA (2001): Sustancias y preparados químicos en el medio ambiente que interfieren con los sistemas endocrinos de los humanos y la vida salvaje: contaminación, efectos y estrategias de control.
- 11 Gobierno sueco (2002): Puntos de vista suecos sobre el Sistema de Autorización y comentarios sobre la Gestión de Riesgos Acelerada. Noviembre de 2002.
- 12 Ökopoll e Instituto de Investigación Fraunhofer Institut Systemtechnik und Innovationsforschung: Sustitución de sustancias PBT en productos y procesos. Guía para el uso de sustancias más seguras para el medio ambiente. Febrero de 2003. [www.umweltbundesamt.de/Publikationen/](http://www.umweltbundesamt.de/Publikationen/)
- 13 Subchem (2004) en: [http://www.oekopol.de/en/Archiv/bet\\_rieblicher%20u%20kommunaler%20US/subchem/subchem%20PublicPaper%20eng.pdf](http://www.oekopol.de/en/Archiv/bet_rieblicher%20u%20kommunaler%20US/subchem/subchem%20PublicPaper%20eng.pdf)
- 14 TURI (2003): Sistema de análisis OASIS P2 en: <http://www.turi.org/content/content/view/full/1130/>
- 15 KEMI (1994): Experiencias suecas con respecto al Principio de Sustitución. 1994 08-31, M94/3135/6
- 16 MBDC (originalmente, McDonough Braungart Design Chemistry): [www.mbdc.com](http://www.mbdc.com)
- 17 Comunicado de prensa de Marks & Spencer: "Marks & Spencer removes synthetic cleaning ingredients" (Marks & Spencer retira los ingredientes de limpieza sintéticos), 16 de febrero de 2005
- 18 OECD (2003): Enfoques voluntarios para una política medioambiental. Eficacia, eficiencia y uso en mezclas políticas.
- 19 Collins, T. (2003): *The importance of sustainability, ethics, toxicity and ecotoxicity in chemical education and research* (La importancia de la sostenibilidad, la ética, la toxicología y la ecotoxicología en la educación y la investigación químicas). Green Chemistry (Química Verde). Agosto de 2003.
- 20 SPRU (2002): Una revisión del impacto de las normativas en la industria química. Informe final de la Comisión Real sobre la contaminación medioambiental. Universidad de Sussex, Unidad de Investigación Científica y Tecnológica.
- 21 KEMI (2000): Medio ambiente no tóxico. Véase: [www.kemi.se](http://www.kemi.se)
- 22 La División de Propulsión de Aerojet en la conferencia sobre Alternativas a las cadenas de incineración de residuos. California, 1991.
- 23 Richards, B. (2002): *Lead-free Soldering*. (Soldaduras sin plomo). National Physical Labs. Véase: [www.npl.co.uk/npl/ei/news/eparticle.html](http://www.npl.co.uk/npl/ei/news/eparticle.html)
- 24 GCCD (1998): Publicación *Global Climate Change Digest*. Volumen 1, número 1. Véase <http://www.globalchange.org/gccd/gcc-digest/1988/d88jul3.htm>
- 25 SEEBA (2003): *Producing Lead-Free Products Workshop* (Taller de producción de productos sin plomo). Centro SEEBA para el diseño sostenible, Reino Unido.
- 26 Subchem (2004) en: [http://www.oekopol.de/en/Archiv/bet\\_rieblicher%20u%20kommunaler%20US/subchem/subchem%20PublicPaper%20eng.pdf](http://www.oekopol.de/en/Archiv/bet_rieblicher%20u%20kommunaler%20US/subchem/subchem%20PublicPaper%20eng.pdf)
- 27 Lohse, J. et al.: *Never Change a Running Process? Substitution of Hazardous Chemicals in Products and Processes: Definition, Key Drivers and Barriers* (¿No cambiar nunca un proceso en marcha? Sustitución de sustancias peligrosas en productos y procesos: definición, impulsores clave y barreras). Publicación Greener Management International. Número 41, 2003.
- 28 KEMI (2000): Medio ambiente no tóxico. Véase: [www.kemi.se](http://www.kemi.se)
- 29 Lohse, J. et al.: *Substitution of Hazardous Chemicals in Products and Processes* (Sustitución de sustancias peligrosas en productos y procesos), informe elaborado para el *Directorate General Environment, Nuclear Safety and Civil Protection* de la Comisión de las Comunidades Europeas, contrato n.º B3-4305/2000/293861/MAR/E1, Hamburgo, marzo de 2003, Ökopoll.
- 30 IARC (1995): Tetracloroetileno (grupo 2A). Resúmenes y evaluaciones IARC. Volumen 63, p. 159
- 31 ATSDR (2000): Perfil toxicológico del tricloroetileno en CD-ROM. *Agency for Toxic Substances and Disease Registry* (Agencia de sustancias tóxicas y registro de enfermedades). Servicio de salud pública de EE. UU.
- 32 Directiva 1999/13/EC
- 33 Almström, S. H. de Electrolux: conversación telefónica con Madeleine Cobbing, en nombre de Greenpeace International, 11 de febrero de 2005.
- 34 Brook, M. de JLA: conversación telefónica con Madeleine Cobbing, en nombre de Greenpeace International, 10 de febrero de 2005
- 35 Almström, S. H.: op.cit
- 36 Almström, S. H. de Electrolux: los limpiadores en húmedo podrían no ser capaces de absorber una pequeña parte del volumen de limpieza en seco habitual (aprox. 5%).
- 37 Almström, S. H. de Electrolux: conversación telefónica con Madeleine Cobbing, en nombre de Greenpeace International, 11 de febrero de 2005.
- 38 den Otter, W. del Instituto de Investigación Textil (Países Bajos): conversación telefónica del 11 de febrero de 2005.
- 39 Hangers Cleaning™ Hanger Europe, [www.hangerseurope.com](http://www.hangerseurope.com)
- 40 Lohse, J. et al.: op.cit.
- 41 Detective: Informe Layman: limpieza con CO2 líquido. *DEmonstration TExtile CO2 Treatment Introduction Validation Effort* (DETECTIVE), EU Life Project N.º LIFE00 ENV/NL/000797, 17 de febrero de 2005.
- 42 De Rosa, D. (2001): *Out of Fashion. Moving beyond toxic cleaners in the Fabric Care Industry* (Anticuados. Avanzar más allá de los limpiadores tóxicos en la industria del cuidado de tejidos). Greenpeace EE. UU. Véase: <http://www.greenpeaceusa.org/toxics/>
- 43 TURI (2003). Véase: [www.turi.org](http://www.turi.org). La página web del Toxic Use Reduction Institute enumera la legislación, diseña el procedimiento de actuación y los resultados del programa de 10 años.
- 44 Agencia de Protección del Medio Ambiente danesa (2003): Programa de apoyo a productos más limpios. Véase: [www.mst.dk/homepage/](http://www.mst.dk/homepage/)
- 45 Agencia de Protección del Medio Ambiente danesa (2000): Alternativas para los pirorretardantes bromados. Disponible en: <http://www.mst.dk/udgiv/Publications/2000/87-7944-218-8/pdf/87-7944-219-6.pdf>
- 46 Los pasos aquí descritos se basan en el documento 'sju steg till substitution' (siete pasos para la sustitución) y el método presentado en el documento de prevención kemiska hälsorisker (Riesgos químicos caloríficos). Más detalles en <http://prio.kemi.se/templates/PRIOEngframes970.aspx>
- 47 Lohse, J. et al.: *Never Change a Running Process? Substitution of Hazardous Chemicals in Products and Processes: Definition, Key Drivers and Barriers* (¿No cambiar nunca un proceso en marcha? Sustitución de sustancias peligrosas en productos y procesos: definición, impulsores clave y barreras). Publicación *Greener Management International*. Número 41, 2003.
- 48 DEFRA. Respuesta del Gobierno al informe de la Comisión Real sobre la contaminación medioambiental de las sustancias químicas en los productos. Agosto de 2004.
- 49 Más detalles acerca de los compromisos medioambientales de Samsung y su programa de control químico en: [www.samsung-europe.com/environment/redirectuk.htm](http://www.samsung-europe.com/environment/redirectuk.htm)
- Cita tomada de un comunicado de prensa de Greenpeace: Samsung se compromete a eliminar las sustancias químicas peligrosas. Bruselas, 10 de junio de 2004
- 50 Comunicado de prensa de Greenpeace: Las marcas mundiales se comprometen a eliminar las sustancias químicas peligrosas de sus productos. Bruselas, 23 de noviembre de 2004.
- 51 SKANSKA (Suecia): Comentarios sobre la propuesta de una nueva política en materia de sustancias y preparados químicos en la Unión Europea: REACH, 9 de julio de 2003.
- 52 Tetra Pak (Suecia): Comentarios sobre la propuesta de una nueva política en materia de sustancias y preparados químicos en la Unión Europea: REACH, 9 de julio de 2003.
- 53 Federación de los trabajadores de la construcción (Suecia): Declaración de posición en



cuanto al Sistema REACH, 8 de julio de 2003.

**54** *Swedish Recycling Industries Association* (Asociación de industrias de reciclaje suecas): Respuesta a la consulta de la Comisión Europea sobre una nueva política en materia de sustancias y preparados químicos en la UE (REACH), 1 de julio de 2003.

**55** Herramienta PRIO suministrada por KEMI disponible en: [http://www.kemi.se/templates/PRIOEngframes\\_\\_\\_\\_\\_970.aspx](http://www.kemi.se/templates/PRIOEngframes_____970.aspx)

**56** Taller en la Conferencia SEEBA sobre Gestión de la cadena de suministro y cómo satisfacer las demandas medioambientales de los consumidores de electrónica. Centro para el Diseño Sostenible (Farnham, UK), 30 de abril de 2003.

**57** Una modernización de Envirowise facilita consejos sobre el diseño de productos más limpios. Informe ENDS 321, octubre de 2001. Envirowise fue fundada por la Secretaría de Comercio e Industria de Reino Unido. Véase: [www.envirowise.org](http://www.envirowise.org)

**58** Apple (2005): Apple expone su política medioambiental respecto a los materiales en: <http://www.apple.com/environment/design/materials/selection.html>

**59** J. Kim, Investigador Jefe del Centro de Investigación Medioambiental de Samsung: Documento presentado ante la Mesa redonda europea sobre producción más limpia, Cork (Irlanda), 2002.

**60** Sitio web de Matsushita: Ejemplos de productos que no contienen halógenos. Véase: [http://www.matsushita.co.jp/environment/2000e/gproducts/index3\\_1.html](http://www.matsushita.co.jp/environment/2000e/gproducts/index3_1.html) Véase también su información sobre productos sin plomo en: <http://www.semicon.panasonic.co.jp/lead-free/e-index.html>

**61** Informe ENDS 270, julio de 1997. Las empresas químicas se movilizan para bloquear el cambio a PCs libres de bromados.

**62** Informe ENDS 308, septiembre de 2000. NEC revela sus placas de circuitos libres de compuestos halogenados y fosforosos.

**63** Informe ENDS 308, septiembre de 2000. NEC revela sus placas de circuitos libres de compuestos halogenados y fosforosos.

**64** Entrevista personal con Magnus Bjork, IKEA, en la Mesa redonda y Conferencia sobre pirorretardantes bromados y muebles de espuma: EPA 9. San Francisco, abril de 2003.

**65** Entrevistas personales con empleados de HP, H&M, Boots, y Sainsbury's. Mayo y junio de 2003.

**66** Skanska (2004): Comunicado de prensa de Johan Gerklöv, Director Medioambiental, Skanska Suecia, 16 de diciembre de 2004

**67** Skanska (2002): Proyecto Brandforsk 706-021. Véase: [www.skanska.se](http://www.skanska.se)

**68** UBA (2003) Evaluación de Riesgos Preventiva y Evaluación de Riesgos de Sustancias Químicas. Parte 1: Nuevas estrategias para la Evaluación de Riesgos Ecológicos y la Gestión de Riesgos de Sustancias. Disponible en: <http://www.umweltbundesamt.de/index-e.htm>

**69** Agencia de Protección del Medio Ambiente danesa: Pirorretardantes bromados: análisis de sustancias y evaluación de alternativas. Proyecto Medioambiental # 494, 1999.

**70** UBA, 2001: *Substituting Environmentally Relevant Flame Retardants: Assessment Fundamentals* (Sustituyendo pirorretardantes con efectos medioambientales: fundamentos de la evaluación). ISSN 0722-186X, marzo de 2001. Citado en: Growing Threats: Toxic Flame Retardants & Children's Health (Amenazas crecientes: pirorretardantes tóxicos y salud infantil). Centro de Investigación y Política Medioambiental de California, 2003. Véase el comunicado de prensa de UBA en: <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-pressee/presse-informationen-e/p5601-e.htm>

Se puede solicitar también el informe completo a través de Internet en <http://www.umweltbundesamt.de>, en el apartado 'Issues'.

**71** Agencia de Protección del Medio Ambiente danesa (1999): informe de trabajo n.º 17, Alternativas a los pirorretardantes bromados.

**72** UBA, (1996): 'Stoffflüsse ausgewählter umweltrelevanter chemischer Stoffe: Produktlinien-Controlling' (Flujo de materiales de determinadas sustancias químicas seleccionadas por su relevancia para el medio ambiente: control de las líneas de producción). Documento de la UBA 80/96.

**73** Discusión con los representantes de Great Lakes Chemical en la novena conferencia de la EPA sobre pirorretardantes bromados, San Francisco, California (EE. UU.), abril de 2003.

**74** Estadísticas mundiales sobre incendios *World Fire Statistics* N.º 18, octubre de 2002. Asociación Geneva.

**75** Instituto Nacional Sueco de Investigación y Ensayo (SNTRI, 2002). Véase: [http://www.sp.se/fire/Eng/Research/Green\\_flame.htm](http://www.sp.se/fire/Eng/Research/Green_flame.htm)

**76** *Swedish Rescue Services Agency* (Agencia Sueca de Servicios de Rescate): Formas alternativas de prevenir incendios. Agosto de 2002. Disponible en: [www.srv.se/funktioner/frameset/default.asp?om\\_id=73](http://www.srv.se/funktioner/frameset/default.asp?om_id=73)

**77** Seguridad contra incendios en Europa: La Comisión trata la prevención de incendios. Revista *Fire Magazine*, enero de 2003. Véase: [www.fire-magazine.com](http://www.fire-magazine.com)

**78** Lymberidi, E. (2001): *Towards Waste-Free Electrical and Electronic Equipment* (Hacia aparatos eléctricos y electrónicos sin residuos). Los ejemplos citados proceden de: Tadatomu Suga, de la Universidad de Tokyo, 'Good practice on the substitution of heavy metals' in the *Workshop on Best Practices in the context of the WEEE Directive* ("Buenas prácticas de sustitución de metales pesados" en el taller sobre mejores prácticas en el contexto de la Directiva RAEE).

**79** Página web de Philips. Lista de sustancias químicas para productos y procesos. Véase: [www.semiconductors.philips.com/profile/env/information/substances/index.html#subs](http://www.semiconductors.philips.com/profile/env/information/substances/index.html#subs). Véase también: [www.philips.com/Assets/Downloadablefile/sustainability-2153.pdf](http://www.philips.com/Assets/Downloadablefile/sustainability-2153.pdf)

**80** Los 14 grupos de sustancias químicas preocupantes son: alquilestaños, APEOs, almizcles sintéticos, tintes azoicos, biocidas, bisfenol A, pirorretardantes, metales pesados, paraben, PCP, plaguicidas, ftalatos, PVC y disolventes.

**81** Página web de Marks & Spencer. Actualización de abril de 2004 <http://www2.marksandspencer.com/thecompany/ourcommitmenttosociety/environment/performance/index.shtml>

**82** Comunicación personal con M&S, 9 de febrero de 2005

**83** Greenpeace (2005): "Una investigación de químicos en perfumes", 10 de febrero de 2005

**84** Entrevista personal con Paul Wilkes, Jefe de Asuntos Normativos, The Body Shop International. Mayo de 2003.

**85** Greenpeace (2003): *PVC-Free Future: A Review of Restrictions and PVC free Policies Worldwide* (Un futuro sin PVC: una revisión de las políticas mundiales de restricción y eliminación de PVC). Véase: [www.greenpeace.org/international\\_en/multimedia/download/1/289615/0/pvcfree0603.pdf](http://www.greenpeace.org/international_en/multimedia/download/1/289615/0/pvcfree0603.pdf)

**86** Presidential Green Chemistry Challenge. Premiad. EPA EE. UU. 744-K-02-002. Junio de 2002. Véase: <http://www.epa.gov/greenchemistry/past.html#2003>

**87** Página web corporativa de Shaw: <http://www.shawfloors.com/aboutShaw/Introductions.asp>

88 Shaw consiguió con Ecoworx™ el premio al diseño de sustancias químicas más seguras de la competición Química Verde, 2003. Véase: <http://www.epa.gov/greenchemistry/dsca03.html>

**89** OSPAR, 1998: Sustancias y preparados químicos peligrosos a los que se da prioridad en las acciones urgentes sobre descargas, emisiones y liberaciones antes de 2003. Lista de sustancias químicas de acción prioritaria del Convenio OSPAR:

Lista de sustancias químicas de acción prioritaria del Convenio OSPAR:

- Dibenzo-p-dioxinas policloradas (PCDDs)
- Dibenzofuranos policlorados (PCDFs)
- Bifenilos policlorados (PCBs)
- Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs)
- Pentaclorofenol (PCP)
- Parafinas cloradas de cadena corta (PCCC)
- Isómeros del hexaclorociclohexano (HCH)
- Mercurio y compuestos orgánicos del mercurio
- Cadmio
- Plomo y compuestos orgánicos de plomo
- Compuestos organoestánicos
- Nonilfenol/etoxilados (NP/NPEs) y otras sustancias relacionadas
- Xileno de almizcle
- Pirorretardantes bromados
- Ciertos ftalatos: dibutilftalato y dietilhexilftalato

**90** Una sustancia activa se define en la Directiva como una "sustancia o microorganismo, incluido un virus o un hongo, que ejerza una acción general o específica contra organismos nocivos".

**91** Se refiere a los requisitos de la legislación sueca en cuanto a la importación de sustancias y productos químicos.

**92** La solicitud se denegó porque la legislación sueca en materia de sustancias y productos químicos permite a las autoridades suecas, como el Inspectorado Químico, prohibir la importación y la exportación de productos químicos que suponen un riesgo para la salud o el medio ambiente. Se permiten, sin embargo, excepciones individuales, p. ej., si no hay una alternativa más segura disponible.

**93** El Artículo 36 es ahora el Artículo 30 del Tratado CE, según enmienda el Tratado de Amsterdam. Este artículo permite prohibir o restringir las importaciones y exportaciones entre los miembros de la CE en virtud de la protección de la salud humana, entre otras razones. (El citado Artículo 30, ahora 28, prohíbe las restricciones de importación entre los Estados miembros de la CE).

**94** La gestión de residuos en este caso se refiere a la prevención, reutilización, reciclado, recuperación, eliminación y tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

**95** En total, hay 10 categorías de productos eléctricos y electrónicos identificadas en el Anexo 1A:

1. Grandes electrodomésticos
2. Pequeños electrodomésticos
3. Equipos informáticos y de telecomunicaciones
4. Equipos de consumo
5. Equipos de iluminación
6. Herramientas eléctricas y electrónicas (excepto las grandes herramientas estacionarias industriales)
7. Juguetes, equipos para el ocio y el deporte
8. Instrumentación médica (excepto todos los productos implantados o infectados)
9. Instrumentos de vigilancia y control
10. Expendedores automáticos



**GREENPEACE**

Unité européenne de Greenpeace  
199, rue Belliard  
B-1040 Bruxelles  
Belgique  
Tél. +32 (0)2 274 1900  
Fax +32 (0)2 274 1910  
<http://eu.greenpeace.org>